Amatérské radio

Vydavatel: AMARO spol. s r.o.
Adresa vydavatele: Radlická 2, 150 00 Praha 5, tel.: 57 31 73 14

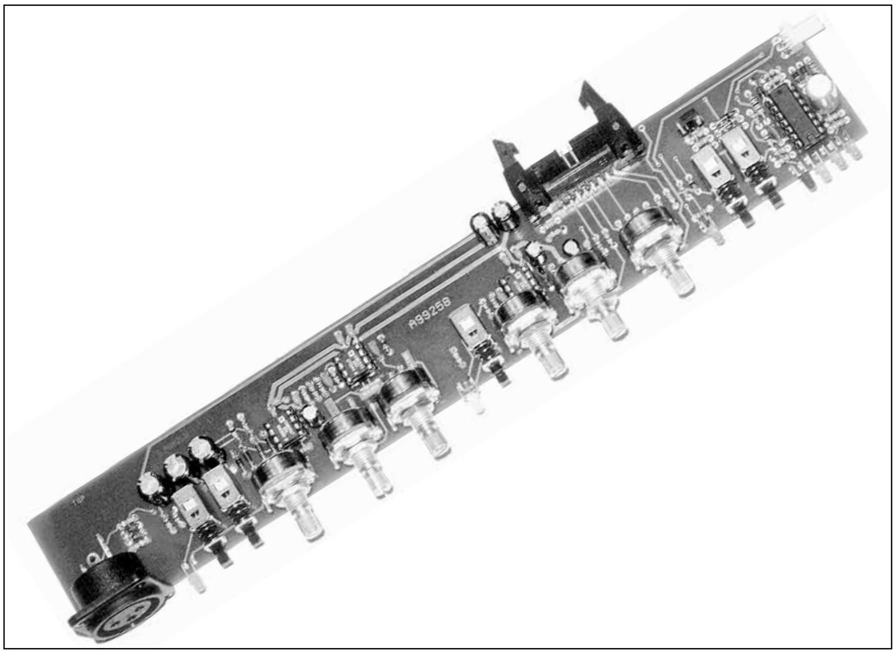
Adresa redakce: Na Beránce 2, 160 00 Praha 6. tel.: 22 81 23 19
E-mail: kraus@jmtronic.cz

Ročně vychází 12 čísel, cena výtisku 30 Kč, roční předplatné 312 Kč.
Objednávky předplatného přijímá Michaela Jiráčková, Radlická 2, 150 00 Praha 5, tel.: 57 31 73 12
Rozšiřuje PNS a.s., Transpress spol. s r.o., Mediaprint & Kapa a soukromí distributoři.
Objednávky inzerce na adrese vydavatele

Distribúciu, predplatné a inzerciu pre Slovenskú republiku zabezpečuje:
Magnet-Press Slovakia s.r.o., P.O.BOX 169, 830 00 BRATISLAVA
tel./fax: 07/444 545 59 -predplatné
tel./fax: 07/444 546 28 -administratíva
tel./fax: 07/444 506 93 -inzercia
Sídlo firmy: Teslova 12, 821 02 Bratislava

Podávání novinových zásilek povolené Českou poštou - ředitelstvím OZ Praha (č.j. nov 6285/97 ze dne 3.9.1997)

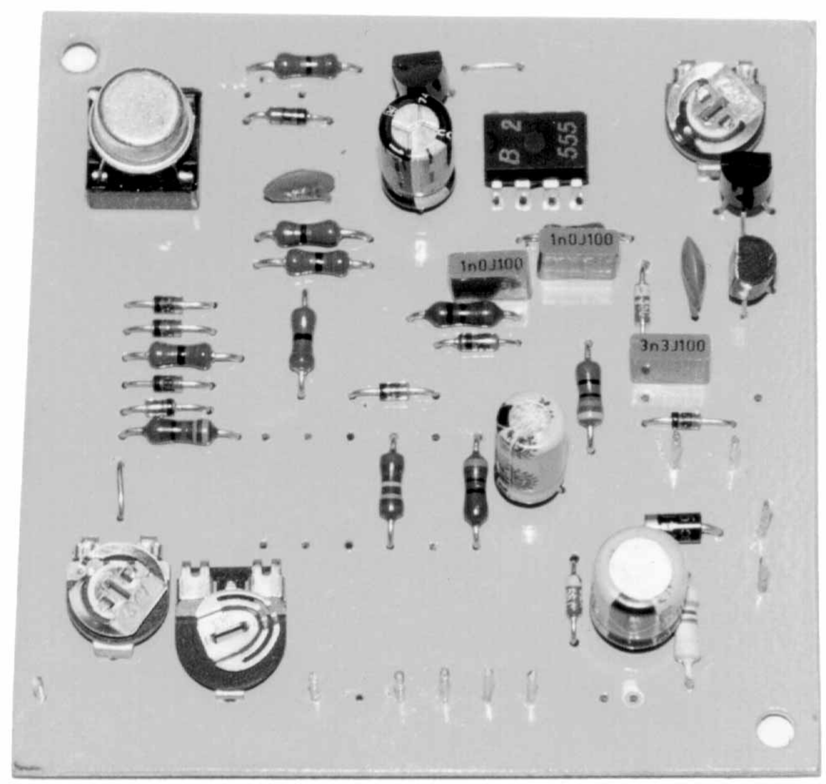
ISSN 0322-9572, č.j. 46 043



Obsah

NF wattmetr s lineární stupnicí

Pavel Meca



Výkon zesilovače lze měřit různým způsobem. Osciloskopem, střídavým voltmetrem, informativně páskovým měřičem z diod LED apod. Uvedené způsoby mají nevýhodu v tom, že se musí buď výkon spočítat, nebo je stupnice logaritmická. Uvedený wattmetr ukazuje výkon na lineární stupnici analogového měřidla. Tento wattmetr lze výhodně využít při stavbě výkonových zesilovačů a při jejich opravách.

Schéma zapojení

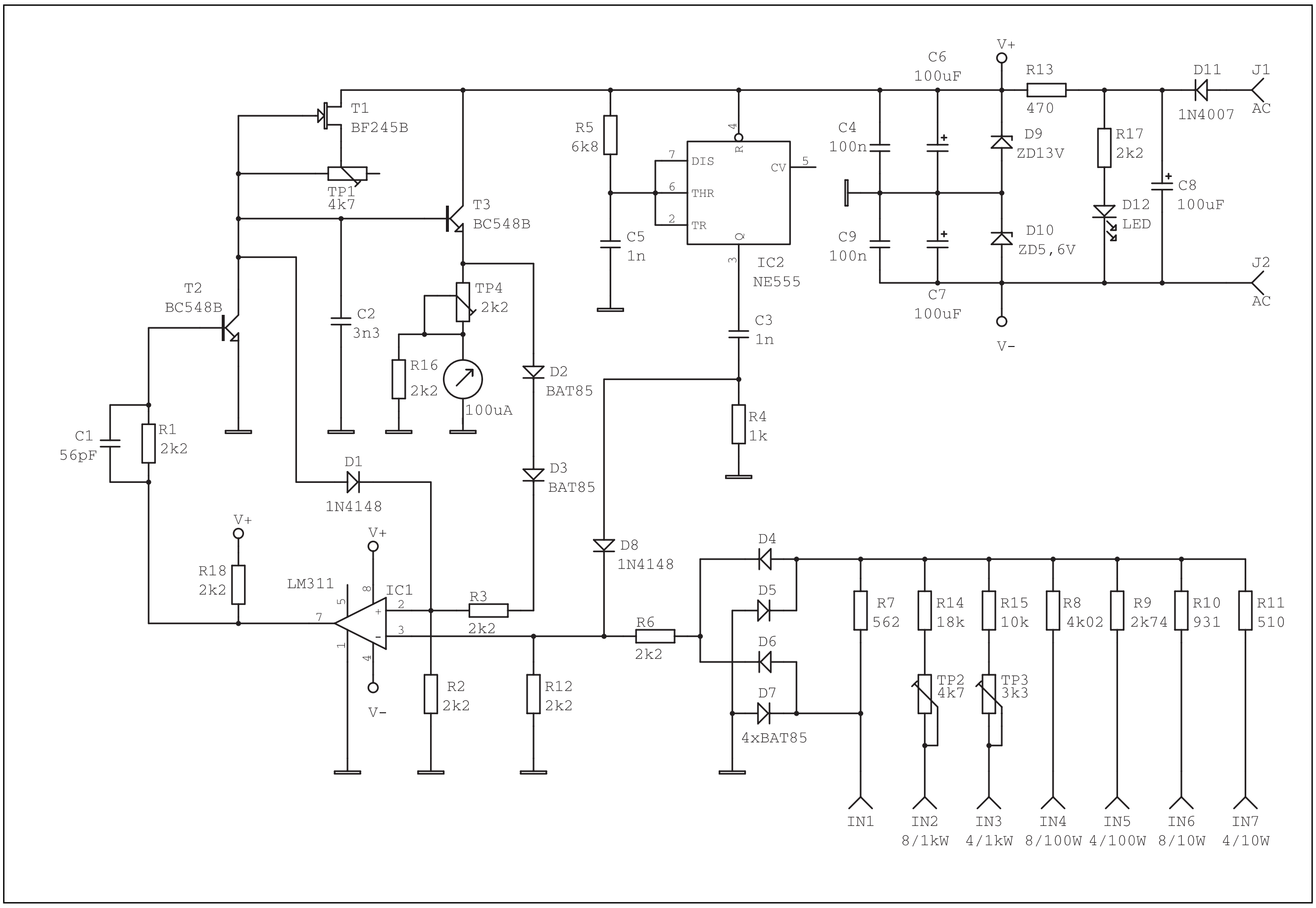
Jak je všeobecně známo, výkon je určen základním vztahem $P = U_{ef}^2/R$. Kde R je impedance reproduktoru - spíše by pak mělo být označení Z místo R. Protože se výkon zesilovače většinou měří na zatěžovacím odporu (zvláště u větších výkonů), může být ale R použito. Impedance bývá většinou 4 nebo 8 Ω, někdy však i 6 Ω. Je jisté, že se reálný výkon zesilovače trochu liší od výkonu změřeného na zatěžovacím odporu, protože impedance reproduktoru je kmitočtově závislá. Na obr. 1 je zapojení lineárního wattmetru. Je využito zapojení v principu označované jako „Time Division Multiplex“. Jednoduše řečeno to znamená, že při zvětšení napětí na dvojnásobek se musí zobrazit čtyřnásobná hodnota na měřidle, tj. tedy čtyřnásobný výkon. Tento princip respektuje i tzv. činitel plnění periody vstupního signálu. Z toho plyne, že se neměří pouze špičková hodnota napětí, jakou např. přečteme z obrazovky osciloskopu.

Zde je nutno poznamenat, že neměříme skutečný výkon zesilovače, ale vycházíme pouze z výstupního napětí zesilovače. Pro skutečné měření výkonu na připojené reproduktorové soustavě by se muselo vycházet z násobení skutečného napětí na svorkách reprosoustavy a skutečného proudu procházejícího reproduktory. Takové zapojení by bylo výrazně složitější. V mnoha případech je však měření výstupního napětí postačující a v podstatě jej používáme vždy při zjišťování výkonu zesilovače, protože jej většinou měříme na zatěžovacím odporu a na osciloskopu sledujeme moment, kdy začne zesilovač omezovat a tím zjistíme maximální dosažitelný výkon zesilovače na dané zátěži.

Kondenzátor C2 se nabíjí přes zdroj konstantního proudu T1/TP1. Napětí se přenese přes sledovač na neinvertující vstup komparátoru IC1. Toto napětí se porovnává s napětím z usměrňovače D4-D7. Při jejich shodě dojde k překlopení komparátoru. Ten sepne tranzistor T2 a tím se vybije kondenzátor. Generátor IC2 časuje jehlovým impulsem přes diodu D8 spouštění komparátoru. Generátor je tvořený časovačem NE555. Jeho kmitočet je asi 100 kHz a absolutní přesnost není podstatná.

Vstupní střídavý signál se přivádí pře odporový dělič na můstkový usměrňovač. Z důvodu malého úbytku na polovodičovém přechodu (do 0,3 V) jsou použity Schottkyho diody. Diody D2 a D3 tento úbytek kompenzují. Odpory pro čtyři rozsahy výkonu jsou pevné a pro rozsah 1000 W je použita kombinace trimru a odporu.

Všechny odpory jsou použity s kovovou vrstvou a tolerancí 1%. Konden-



Obr. 1. Schéma zapojení wattmetru s lineární stupnicí

zátory C2 a C3 musí být svitkové. Obvod IC1 může být typ LM311, MAA311 nebo i MAB311.

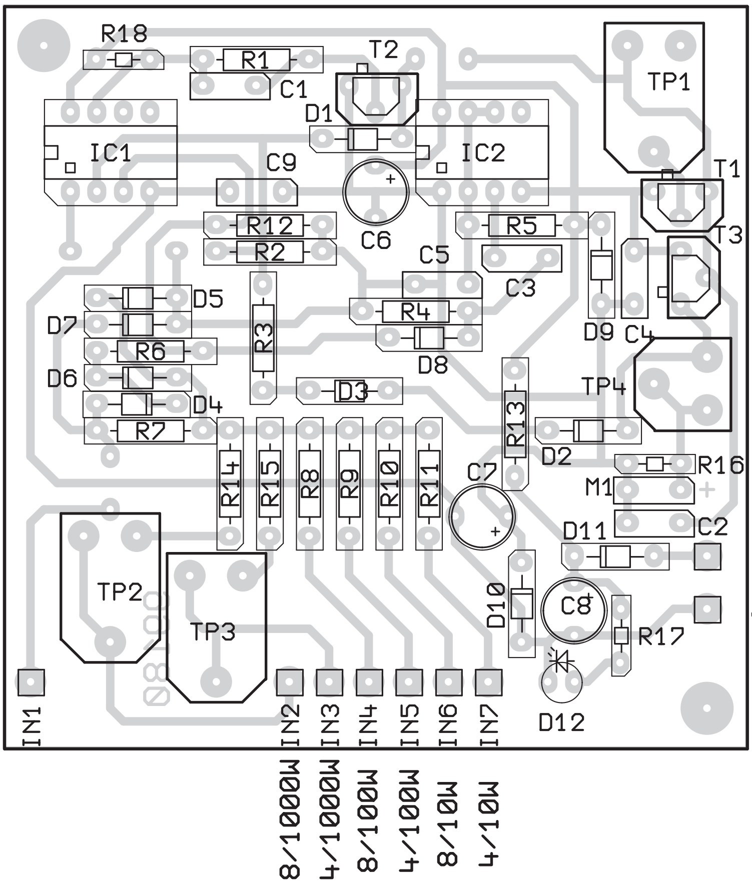
K napájení stačí jednoduchý napájecí obvod s jednou usměrňovací diodou. Odběr wattmetru je do 20 mA. Wattmetr je možno napájet také stejnosměrným napětím. Pozor na to, že je vytvořena umělá zem pomocí diod D9 a D10, která není spojena s žádnou vstupní svorkou. Proto při případném použití v zesilovači je nutno napájet wattmetr ze samostatného zdroje.

Jako indikátor bylo použito ručkové měřidlo 50 x 50 mm s citlivostí 100 μA. V případě použití jiného měřidla bude třeba změnit hodnoty odporu R16 případně i trimru TP4.

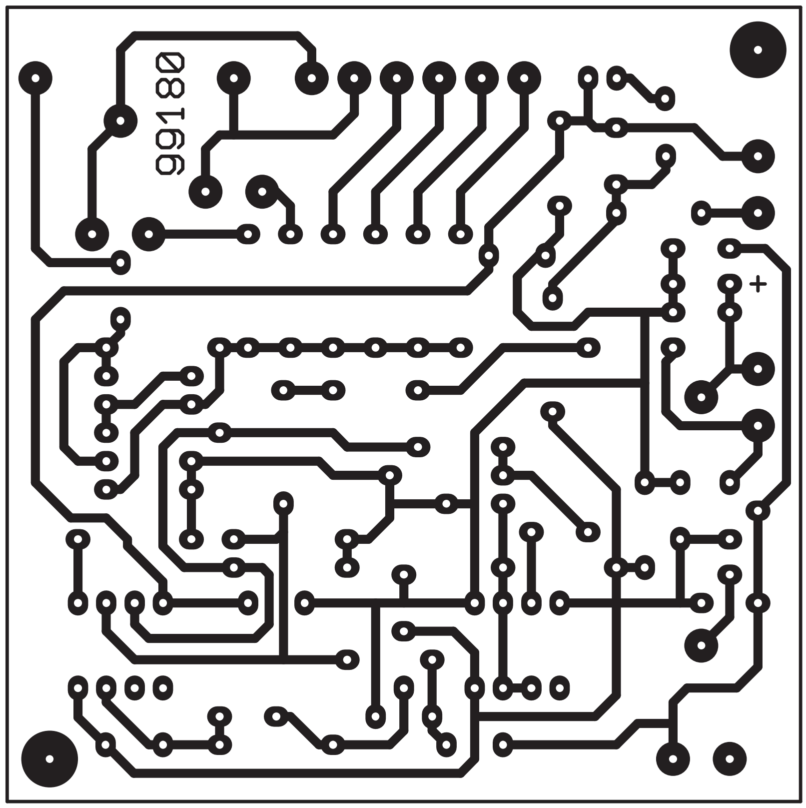
Kmitočtový rozsah wattmetru je od stejnosměrného napětí do 20 kHz.

Konstrukce

Na obr. 2 je osazená deska wattmetru. Na desce jsou všechny součástky podle obr.1. Na desce jsou použity i drátové propojky. Osazení nemá žádné záludnosti. Vstupní napětí



Obr. 2. Rozložení součástek na desce wattmetru s lineární stupnicí



Obr. 3. Obrazec desky spojů wattmetru s lineární stupnicí (zvětšeno na 150 %)

se může přivádět přes klasické zdířky, nebo se může použít otočný přepínač. Pozn. Na fotografii vzorku nebyl ještě trimr TP4 osazen. Ten byl přidán dodatečně, protože výsledný zatěžovací odpor v emitoru T3 má vliv na linearitu zobrazovaní v závislosti na nastavení TP1.

Nastavení

Po důkladné kontrole se může wattmetr vyzkoušet a nastavit. Trimry TP1 a TP4 se nastaví na střední hodnotu. Na vstup rozsahu 4/10 W se přivede střídavé sinusové efektivní napětí 6,32 V z generátoru o kmitočtu 100 - 200 Hz nebo z libovolného síťového transformátoru přes potenciometr. Napětí můžeme měřit dobrým digitálním multimetrem. Pomocí TP1 se nastaví na měřidle výchylka na maximum - tj. 10 W. Pak vstupní napětí snížíme na 2 V_{ef} a ověříme, zda měřidlo ukazuje 1 W. Nejspíše ne, a tak trimrem TP4 nastavíme hodnotu 1 W. Pak opět zvýšíme vstupní napětí na 6,32 V_{ef} a opět dostavíme trimrem TP1 hodnotu 10 W. Toto nastavování provádíme tolikrát, až oba krajní body na stupnici souhlasí. Tím jsme dosáhli lineární indikace. Nastavení velmi záleží na tranzistoru T1 a komparátoru LM311, tzn., že při výměně některé z těchto součástek se musí provést nastavení znovu! Pak můžeme prověřit rozsahy 8/10 W (8,94 V_{ef}), 4/100 W (20 V_{ef}) a 8/100 W /28,29 V_{ef}). Tyto rozsahy by měli souhlasit bez nastavování. Zde je třeba upozornit, že po přepnutí rozsahu ze 100 W na 10 W nebude na měřidle odpovídající hodnota výkonu (1/10), protože se uplatní zatěžovací odpor wattmetru, který spolu s vnitřním odporem generátoru tvoří napěťový dělič. Při připojení k zesilovači se tyto odpory neuplatní z důvodu nepatrné vnitřní impedance zesilovače. Pak přistoupíme k nastavení rozsahů pro 1000 W. Zde stačí přivést na vstup 4/1 kW efektivní napětí 63,3 V a na vstup 8/1 kW napětí 89,44 V_{ef} a odpovídajícími trimry nastavit maximální výchylku nebo použít menší napětí a nastavit odpovídající výkon. Větší napětí zajistí však lepší linearitu. Pozor, zde již pracujeme s méně bezpečným napětím !

Při připojení wattmetru k domácímu zesilovači budeme překvapeni, jak malý průměrný výkon stačí pro běžný poslech. Ručka měřidla však není schopna indikovat příliš krátké napěťové špičky. V některých případech by byla vhodná přídavná indikace špiček.

Nebylo zkoušeno připojení digitálního měřidla. Při použití páskového indikátoru s LED by zřejmě vadilo to, že na výstupu pro měřidlo je střídavý signál, který ručkovému měřidlu nevadí.

Závěr

Popsaný wattmetr je možno zakoupit jako stavebnici u firmy MeTronix, Masarykova 66, 312 12 Plzeň, tel. 019/72 67642, paja@ti.cz. Označení stavebnice je MS99180 a obsahuje všechny součástky podle rozpisu včetně měřidla 50x50 mm/ 100 μA. Cena stavebnice je 390,-Kč. Měřidlo je možno na požádání vynechat (minus 130,- Kč).

Seznam součástek

odpory 1% 0207
R1,R2,R3 . . . . 2,2 kΩ
R6,R12 . . . . 2,2 kΩ
R4 . . . . 1 kΩ
R5 . . . . 6,8 kΩ
R13 . . . . 470 Ω

odpory 1% 0204
R16,R17,R18 . . . . 2,2 kΩ
TP1,TP2 . . . . 4,7 kΩ
TP3 . . . . 3,3 kΩ
TP4 . . . . (TP008) 2,2 kΩ

kondenzátory keramické
C1 . . . . 56 pF
C4,C9 . . . . 100 nF
kondenzátory svitkové
C2 . . . . 3,3 nF
C3,C5 . . . . 1 nF
kondenzátory elektrolytické
C6,C7 . . . . 100 μF/16 V
C8 . . . . 100 μF/35 V

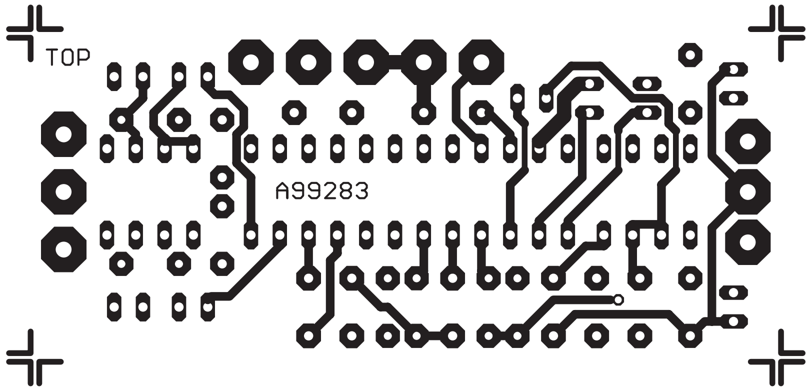
D1,D8 . . . . 1N4148
D2,D3,D4 . . . . BAT85
D5,D6,D7 . . . . BAT85
D9 . . . . ZD13V / 0,5-1,3W
D10 . . . . ZD5V6 / 0,5-1,3W
D11 . . . . 1N4007
D12 . . . . LED 3 až 5 mm
T1 . . . . BF245B
T2,T3 . . . . BC548B (547B)
IC1 . . . . LM311 (MAB311)
IC2 . . . . NE555 (B555)

ostatní
deska pl. spojů
měřidlo 50 x 50/ 100uA
9 ks pájecí špička

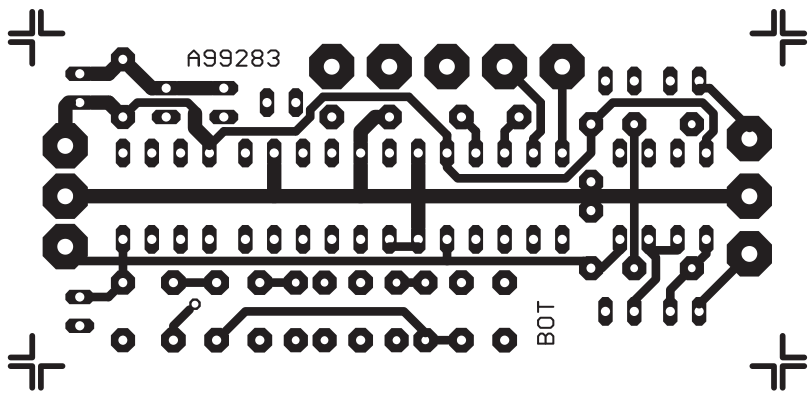
Miniaturní HUSH omezovač šumu s obvodem SSM2000

V AR 11/98 byl představen nový typ dynamického omezovače šumu, realizovaný s obvodem SSM2000 americké firmy Analog Devices. Tento obvod, který je vybaven adaptivním obvodem treshold a využívá patentovaný princip HUSH firmy Rocktron Corporation, dokáže potlačit šum v signálu až o -25 dB. Toho je docíleno kombinací plynule přeladitelné dolní propusti se strmostí -6 dB/okt., která podle úrovně a spektra zpracovávaného signálu ořezává vyšší kmitočty v rozmezí od 3 kHz do 37 kHz. Tento filtr je kombinován s VCA obvodem (napěťově řízeným zesilovačem), který snižuje zesílení pro nižší úrovně signálu (pro vstupní signál -40 dB proti jmenovitému je zisk snížen o -15 dB). Společným působením obou obvodů (přeladitelného filtru a kompresoru dynamiky) se dosahuje snížení šumu až o 25 dB.

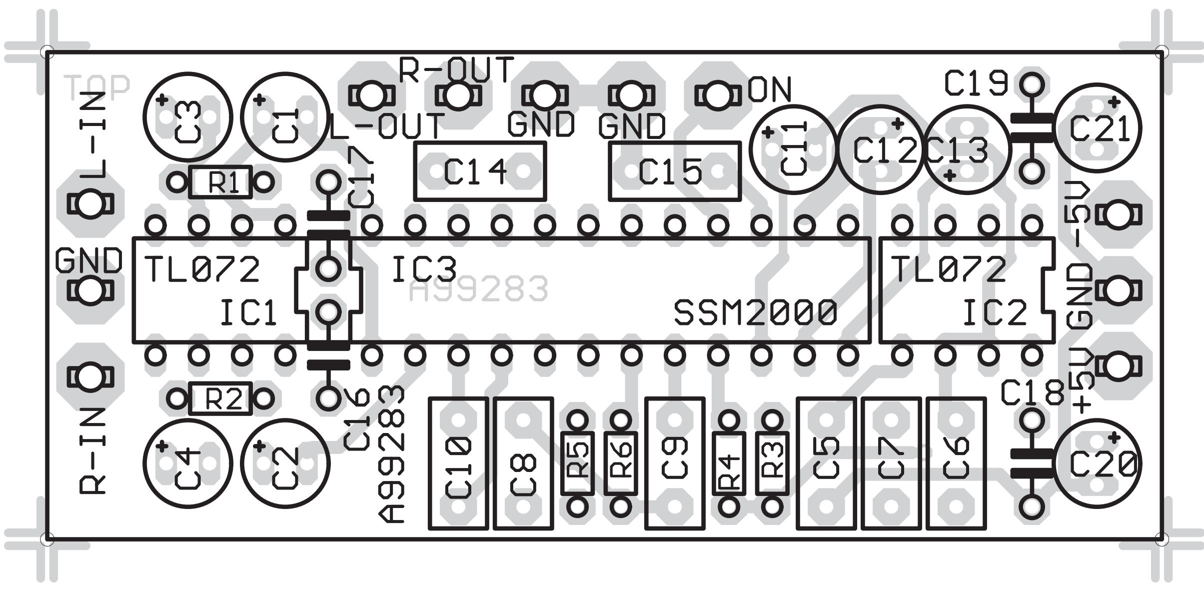
Hlavní předností popisovaného obvodu je to, že může být vřazen kamkoliv do signálové cesty. Nevyžaduje tedy předchozí úpravu signálu (jako například známé systémy Dolby B, C, DBX a další). Lze ho tedy s úspěchem použít například při přepisu starších gramofonových desek nebo může výrazným způsobem omezit známý efekt "dýchání" šumu, způsobený nahrávací automatikou u video-



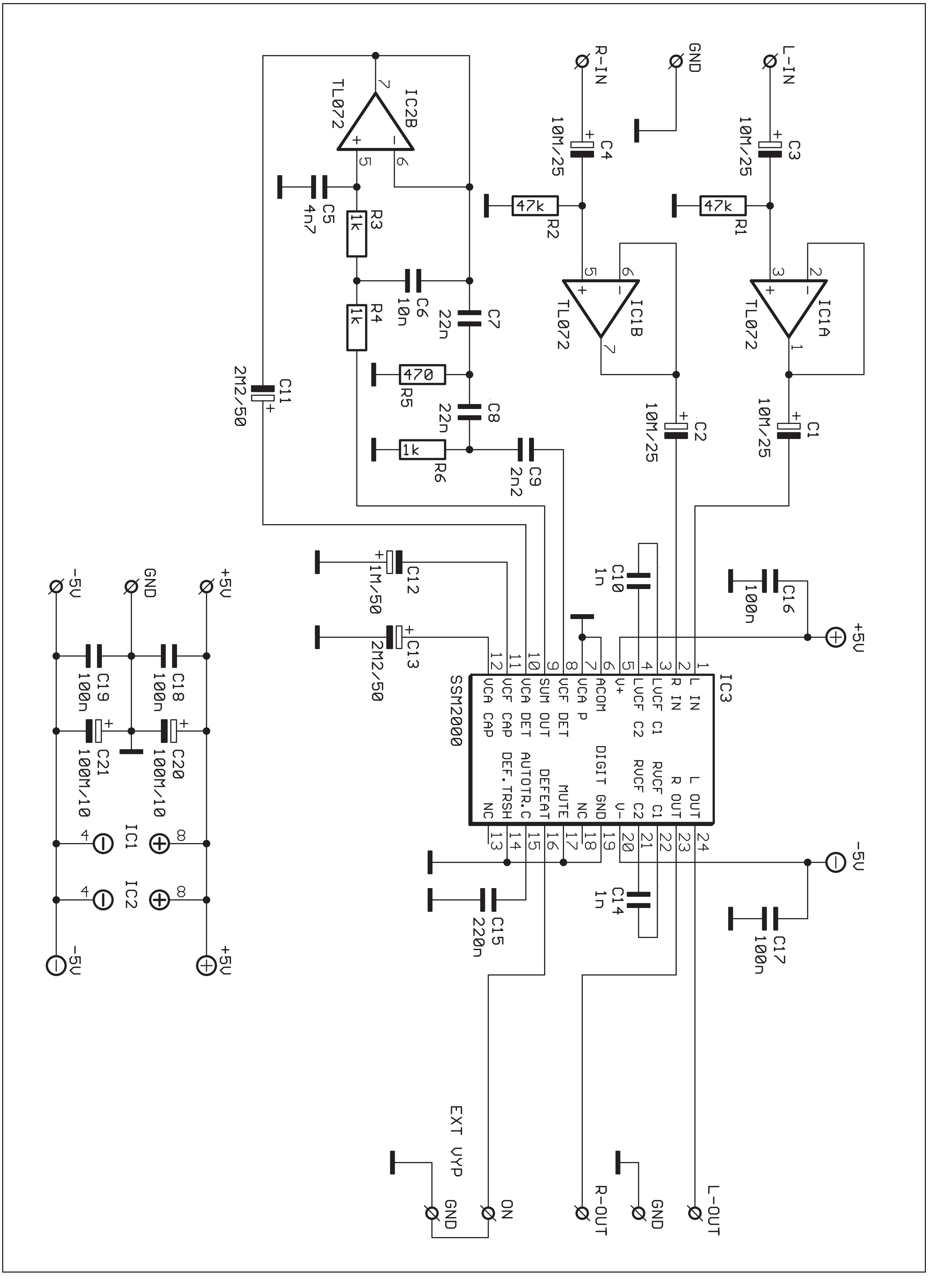
Obr. 3. Obrazec desky spojů - strana součástek (TOP)



Obr. 4. Obrazec desky spojů - strana BOTTOM. Zvětšeno na 150 %



Obr. 2. Rozložení součástek na desce s plošnými spoji



Obr. 1. Schéma zapojení obvodu pro potlačení šumu s SSM2000

přehrávačů apod. Původní zapojení bylo koncipováno jako "externí" zařízení, určené k vestavbě do samostatné skříňky, napájené z externího napáječe a osazené CINCH konektory. Na základě četných připomínek čtenářů jsme zařízení upravili do "miniaturní" podoby, aby se nechalo zabudovat přímo do konkrétního přístroje (video, zesilovač, komunikační přijímač apod.). Z toho důvodu byly vynechány všechny "zbytečnosti" jako vstupní a výstupní konektory, přepínače, indikace zapnutí atd. I když jsou použity klasické součástky, vešlo se celé zařízení ve stereofonním provedení na desku o rozměrech 65 x 28 mm, takže snad kromě videokamery a hodinek je možné ji umístit téměř všude.

Popis zapojení

Protože funkce obvodu SSM2000 byla podrobněji vysvětlena v AR 11/98, kde byl také otištěn katalogový list (pro případné zájemce, kompletní datasheet naleznete mimo jiné přímo na stránkách výrobce *www.analog.com*), pouze stručně. Schéma zapojení je na obr. 1. Vstupní signál je přes vazební kondenzátor C3 přiveden na oddělovací stupeň s IC1. Vstupní impedance obvodu je 47 kΩ. Z výstupu sledovače s IC1 je přes další kondenzátor C1 signál přiveden na vsup obvodu SSM2000. Po zpracování obvodem je signál připojen přímo na výstup omezovače. Veškeré obvody, nutné pro zpracování signálu, jsou umístěny na čipu. Z vnějšku se připojuje pouze několik dalších součástek, nutných pro vytvoření časových konstant. Pro zlepšení funkce obvodu doporučuje výrobce zapojit externí filtraci, tvořenou IC2A, kondenzátory C5 až C9 a odpory R3 až R6. SSM2000 je schopen pracovat i bez tohoto vnějšího filtru, ale uvedený obvod zlepšuje funkci automatiky nastavení treshold. Pro napájení obvodu potřebujeme symetrické napětí ±5 V. Případné vyšší napájecí napětí v zařízení můžeme srazit dvojicí miniaturních stabilizátorů 78L05/79L05 nebo ještě jednodušeji Zenerovými diodami. Odběr omezovače šumu je asi 20 mA.

Stavba

Stereofonní omezovač HUSH je zhotoven na dvoustranné desce s plošnými spoji o rozměrech 65 x 28 mm. Rozložení součástek na desce s plošnými spoji je na obr. 2, obrazec desky spojů ze strany součástek (TOP) na obr. 3, ze strany spojů (BOTTOM) na obr. 4.

Stavba je jednoduchá a zvládne ji i začátečník. Obvod neobsahuje žádné nastavovací prvky a při pečlivé montáži musí pracovat na první zapojení.

Závěr

Uveřejněním této "miniaturní" verze umlčovače šumu vycházíme vstříc těm našim čtenářům, kteří chtějí tímto bezesporu zajímavým obvodem zlepšit vlastnosti svých zařízení.

Seznam součástek

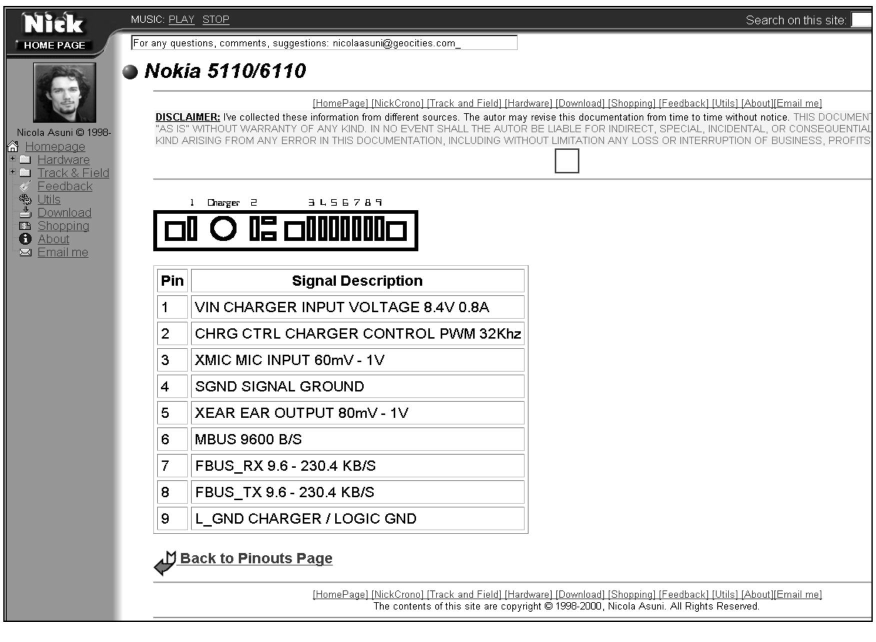
odpory 0204

R1	47 kΩ
R2	47 kΩ
R3	1 kΩ
R4	1 kΩ
R5	470 Ω
R6	1 kΩ
C1	10 µF/25 V
C2	10 µF/25 V
C3	10 µF/25 V
C4	10 µF/25 V
C5	4,7 nF-CF2
C6	10 nF-CF1
C7	22 nF-CF1
C8	22 nF-CF1
C9	2,2 nF
C10	1 nF
C11	2,2 µF/50 V
C12	1 µF/50 V
C13	2,2 µF/50 V
C14	1 nF-CF2
C15	220 nF-CF1
C16	100 nF
C17	100 nF
C18	100 nF
C19	100 nF
C20	100 µF/10 V
C21	100 µF/10 V
IC1	TL072
IC2	TL072
IC3	SSM2000

Zajímavé stránky na Internetu

Na domovské stránce Nicoly Asuni *www.nickhp.da.ru* naleznete spoustu zajímavých informací z různých oborů elektroniky. V sekci konektory, ze které je také naše ukázka, naleznete zapojení nepřeberného množství konektorů a propojovacích kabelů ze všech oblastí elektroniky. Jako příklad na obrázku je zapojení konektoru GSM telefonu NOKIA 5110/6110.

Stránka též obsahuje různá drobná zapojení, velké množství filtrů nejrůznějších typů, užitečné rady a mnoho zajímavých linků.



Autozesilovač 50 W ve třídě H

Na stránkách Amatérského radia již byla uveřejněna řada nf zesilovačů. Naprostá většina koncových stupňů pracuje ve třídě A, AB nebo B. Proto mě zaujal článek v německém Elektoru, kde je popsána nová verze zesilovače koncového zesilovače TDA1562Q firmy Philips, který pracuje ve třídě H.

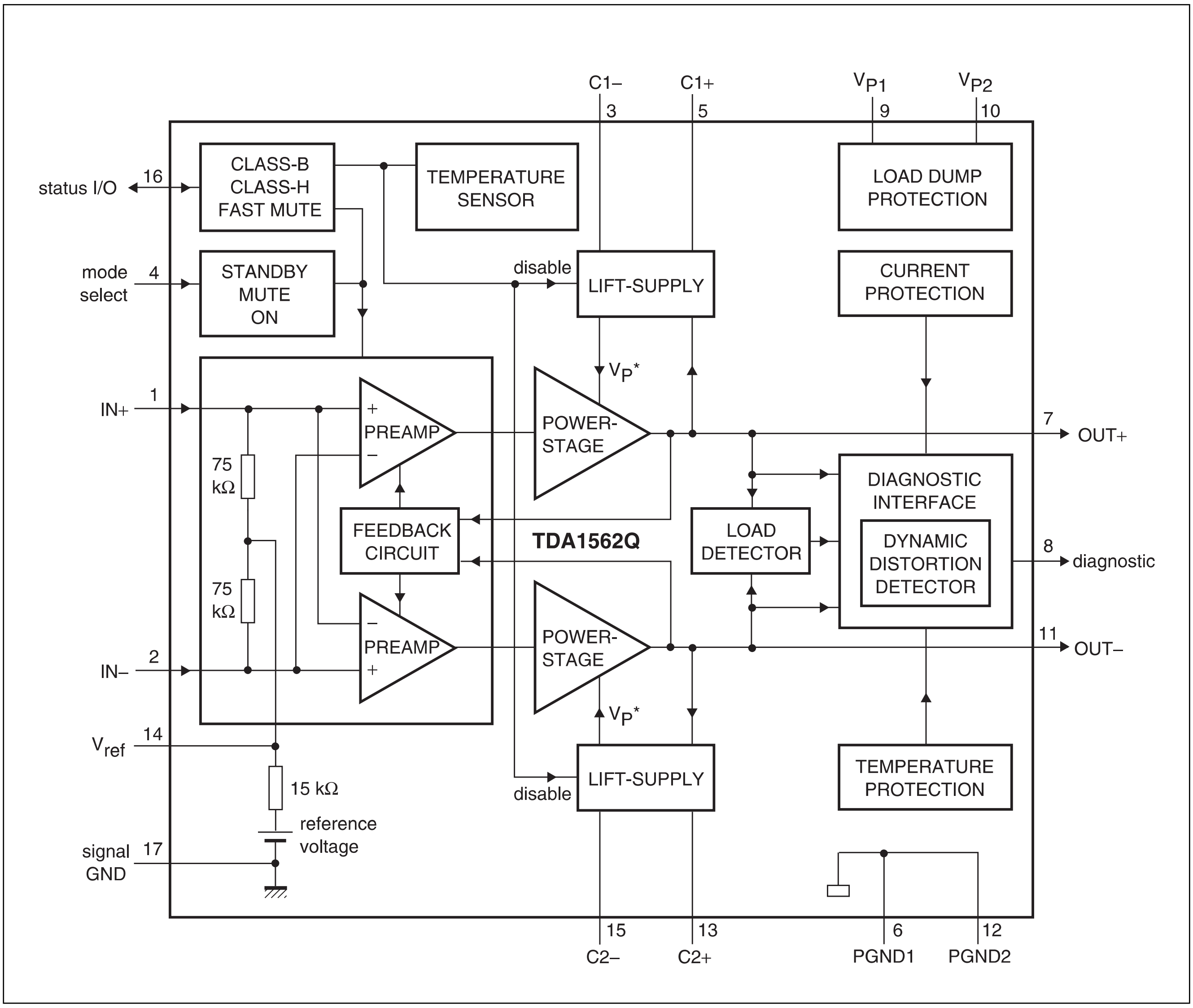
Zásadním problémem při konstrukci výkonnějšího zesilovače do auta (tj. napájeného z autobaterie napětím 12 V, v nejlepším případě maximálně 14,4 V) je právě nejvyšší dostupné napětí. Jednoduchým výpočtem zjistíme, že pro normální koncový stupeň je maximální výstupní výkon někde u 6 W, v můstkovém zapojení okolo 20 W. Pro vyšší výkon musíme zajistit vyšší napájecí napětí, což představuje spínaný zdroj, který je jednak relativně složitý, dražší a nakonec je i zdrojem poměrně obtížně odstranitelného rušení.

Proto nedávno uvedla firma Philips na trh zcela nový typ monolitického koncového zesilovače TDA1562Q, který se snaží tento problém vyřešit. Pro zajímavost uvádím některé vybrané technické údaje.

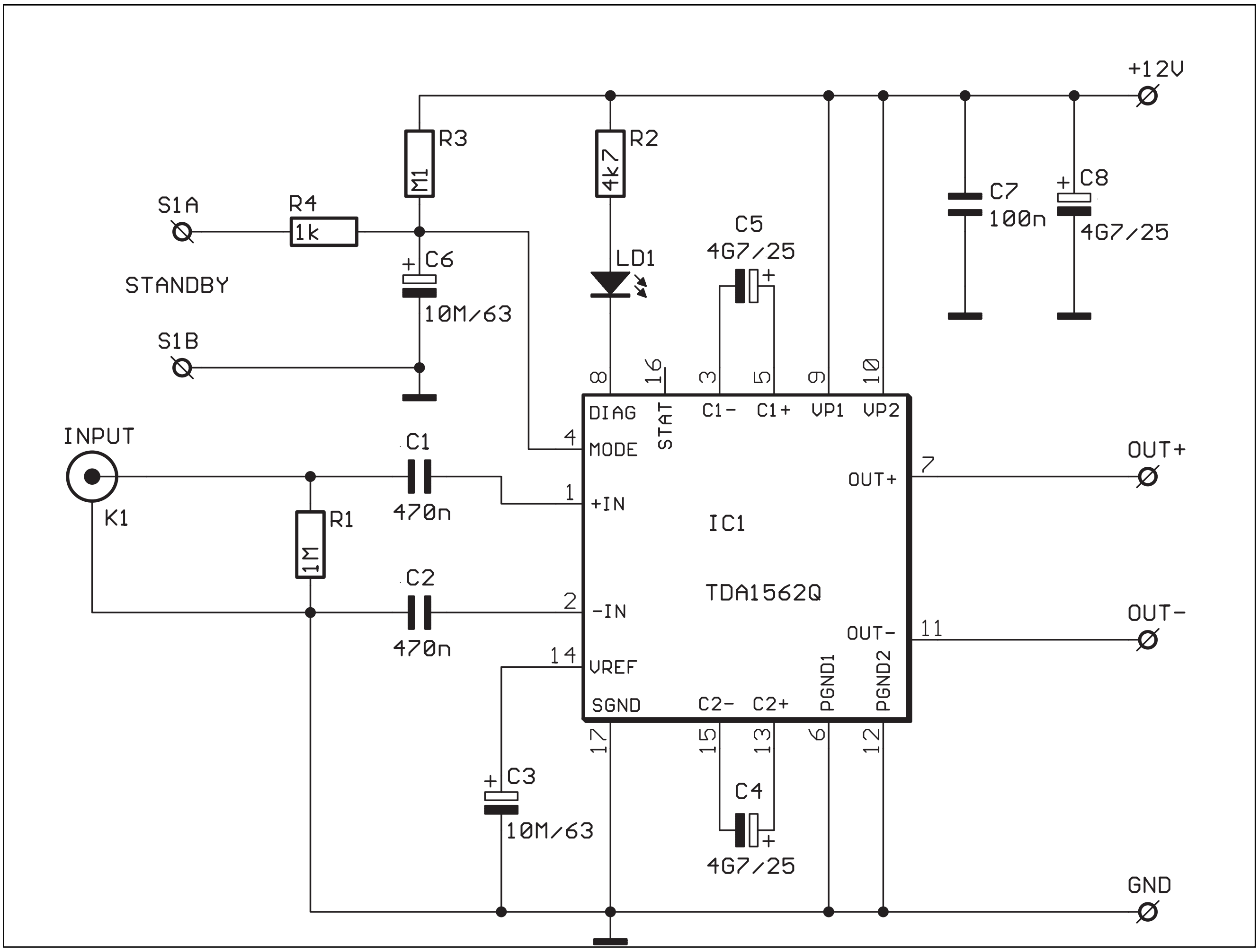
napájecí napětí	8 V až 18 V
napěťové zesílení	26 dB
výstupní výkon pro THD <0,5 %	55 W
výstupní výkon pro THD <10 %	70 W
THD pro 1W	0,03 %
THD pro 20W	0,06 %

Z přehledu je zřejmé, že při menších výkonech (kolem 20 W) dosahuje zesilovač velmi slušných parametrů a i při zhruba dvojnásobném výstupním výkonu (40 W/4 ohm/1 kHz) se zkreslení pohybuje v desetinách procenta.

K dosažení těchto vlastností obvod používá řadu zvláštních obvodových řešení. V principu jde o to, že k běžnému koncovému stupni je



Obr. 1. Vnitřní blokové zapojení obvodu TDA1562Q firmy Philips



Obr. 2. Schéma zapojení autozesilovače 50 W

přidán další, k jehož výstupu je připojen dostatečně dimenzovaný kondenzátor. Ten je druhým pólem připojen k napájecímu napětí běžného koncového stupně. Pokud se výstupní signál pohybuje v nižších úrovních, je výstup pomocného koncového stupně na nízké úrovni a pomocný kondenzátor je nabyt prakticky na plné napájecí napětí. V okamžiku, kdy se úroveň audiosignálu začíná zvyšovat a hrozí nebezpečí, že by došlo k limitaci signálu, výstupní úroveň pomocného koncového stupně začne také stoupat a tím se přes nabitý pomocný kondenzátor zvyšuje napájecí napětí audiozesilovače. Aby se dodávaná energie nevracela po napájení zpět do zdroje, je koncový audiozesilovač napájen přes diodu. V okamžiku poklesu úrovně audiosignálu výstup pomocného stupně opět poklesne a pomocný kondenzátor se nabíjí pro další periodu. Celý proces je řízen poměrně složitou elektronikou. Blokové schéma obvodu TDA1562Q je na obr. 1.

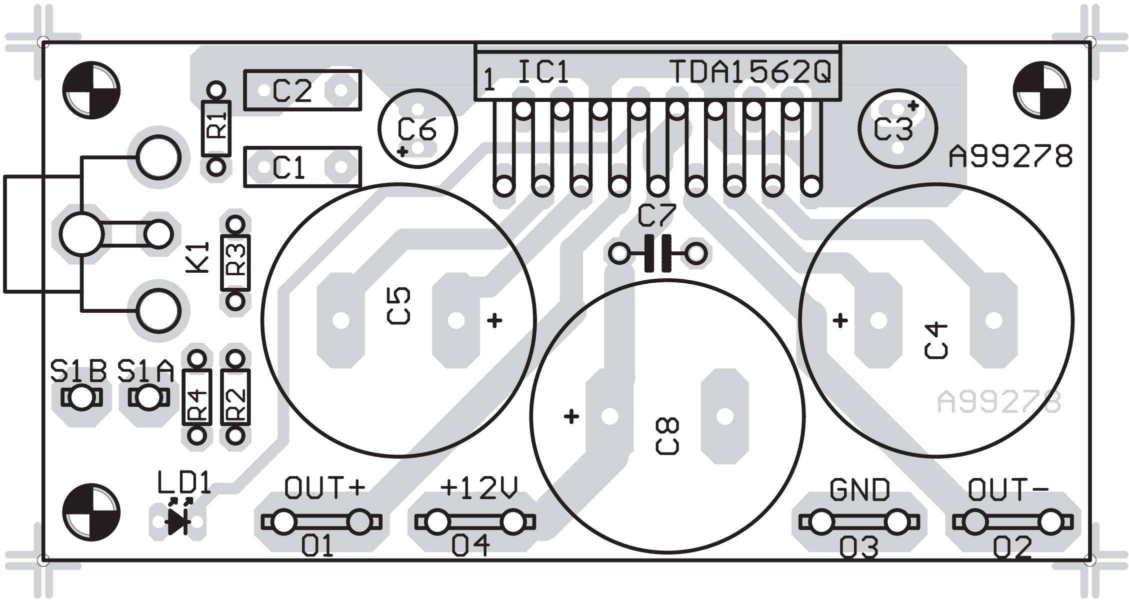
Popis zapojení

Schéma autozesilovače s obvodem TDA1562Q je na obr. 2. Obvod je monofonní, pro stereofonní zesilovač tedy potřebujeme dva shodné moduly. Vstupní signál je přiveden na CINCH konektor K1. Odpor R1 je zapojen paralelně ke vstupnímu odporu IC1. Kondenzátory C1 a C2 oddělují případnou stejnosměrnou složku signálu. Vidíme, že obvod skutečně ke své činnosti nepotřebuje téměř žádné externí součástky. Základní existenční nutností jsou dva dostatečně dimenzované kondenzátory, sloužící ke zvýšení napájecího napětí koncového stupně. C4 a C5 mají kapacitu 4700 μF. I napájecí napětí je dodatečně filtrováno stejným kondenzátorem C8. Kondenzátor C3 filtruje vnitřní zdroj referenčního napětí. Odpor R3 s kondenzátorem C6 omezují lupance při zapínání a vypínání. LED LD1 je připojena k výstupu obvodu DDD (Dynamic Distortion Detector). V klidu (normální provoz) je výstup ve stavu HI (LED připojená k tomuto výstupu na obr. 2 tudíž nesvítí). Pokud dojde k limitaci výstupního signálu (clipping), výstup se po dobu limitace překlápí do stavu LO a LED tedy začíná poblikávat. V případě zkratu výstupu na zem nebo na napájení je výstup DIAG trvale ve stavu LO - LED svítí trvale. Pokud by došlo ke zkratování zátěže, výstup DIAG je po většinu doby ve stavu LO, ale probleskují krátké špičky HI, kdy LED zhasíná. Zátěž se připojuje mezi vývody 7 a 11 IC1.

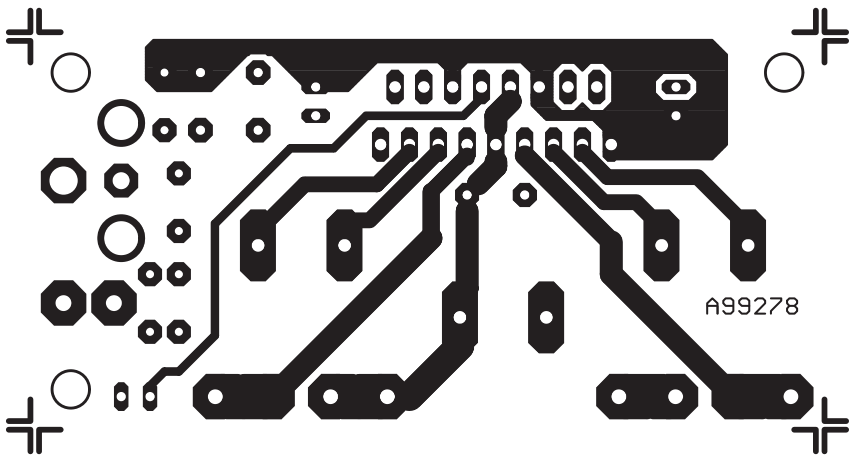
Obvod je dále vybaven řadou dalších ochran, jako například proudovou a tepelnou.

Stavba

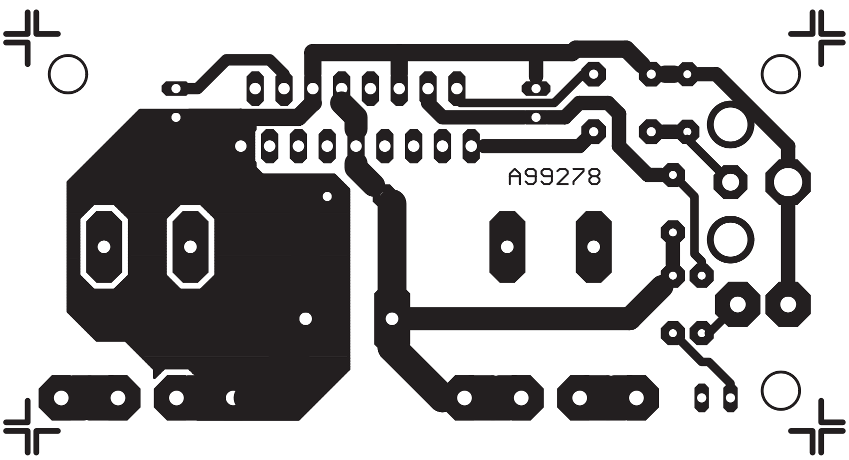
Autozesilovač je zhotoven na dvoustranné desce s plošnými spoji o rozměrech 69 x 34 mm. Rozložení součástek na desce s plošnými spoji je na obr. 3, obrazec desky spojů ze strany součástek (TOP) na obr. 4, ze strany spojů (BOTTOM) na obr. 5. Vzhledem k minimu součástek na desce autozesilovače zvládne stavbu i začátečník. Obvod neobsahuje žádné



Obr. 3. Rozložení součástek na desce s plošnými spoji autozesilovače



Obr. 4. Obrazec desky spojů ze strany součástek (TOP). zvětšeno na 150 %



Obr. 5. Obrazec desky spojů ze strany spojů (BOTTOM)

nastavovací prvky a po připojení napájení by měl při pečlivé práci zesilovač fungovat na první zapojení.

Závěr

Popsaný zesilovač dokumentuje pokračující vývoj ve všech oblastech elektroniky. Ještě nedávno by řešení autozesilovače srovnatelného výkonu představovalo poměrně náročný úkol, dnes to vše obstará jeden integrovaný obvod a pár externích součástek.

Použitá literatura:
Katalogový list TDA1562Q firmy Philips
Elektor 2/2000, str. 20

Seznam součástek

odpory 0204

R1	1 MΩ
R2	4,7 kΩ
R3	100 kΩ
R4	1 kΩ
C1	470 nF
C2	470 nF
C3	10 μF/63 V
C4	4,7 mF/25 V
C5	4,7 mF/25 V
C6	10 μF/63 V
C7	100 nF
C8	4,7 mF/25 V
IC1	TDA1562Q
LD1	LED 3MM
K1	CP560N

Indikátor úrovně

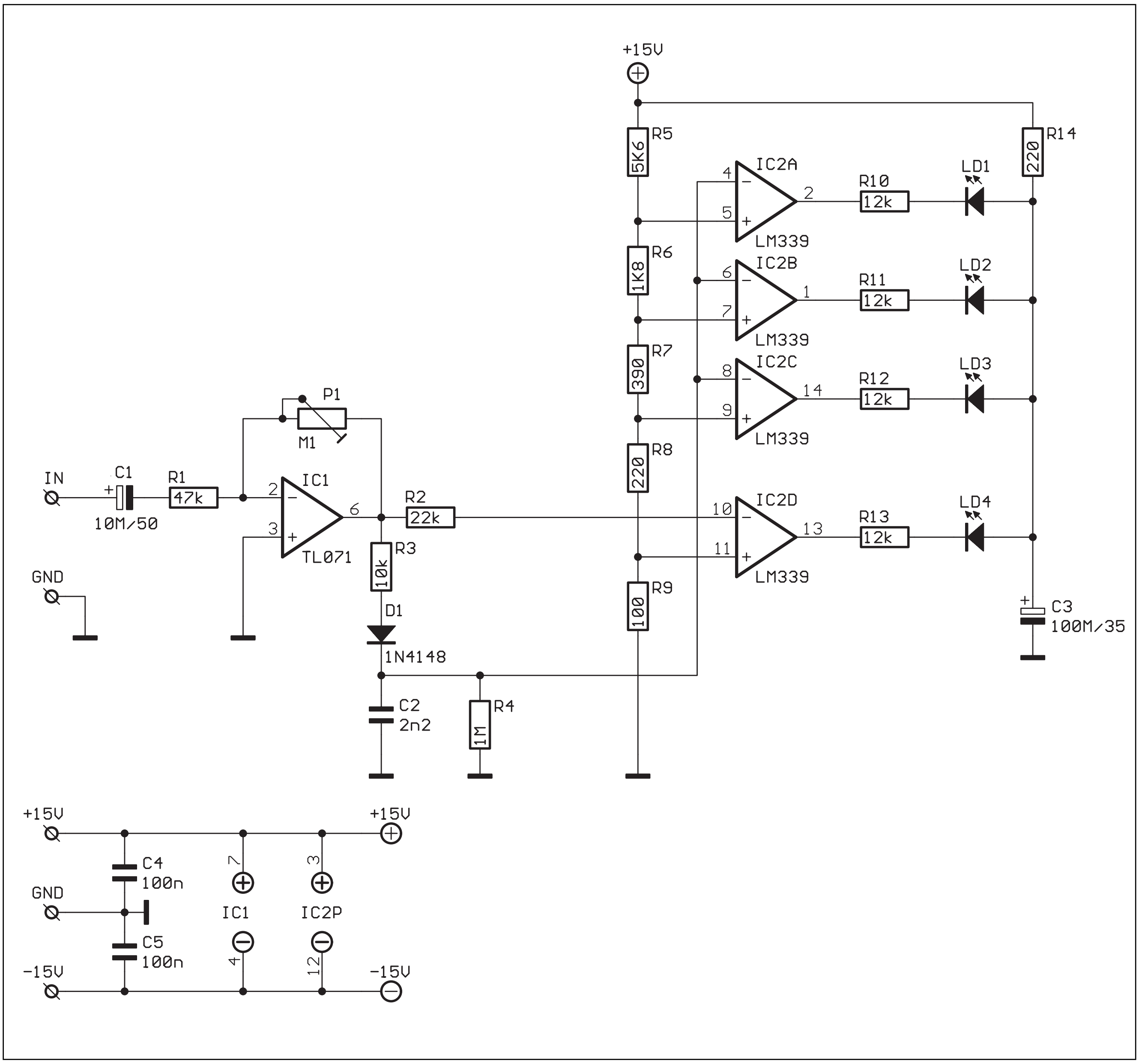
Alan Kraus

Modernější mixážní pulty i nižších cenových kategorií jsou stále častěji na vstupních jednotkách osazovány víceúrovňovými indikátory signálu. Nejčastěji mají 3 až 4 LED. Svojí funkcí jsou někde na pomezí klasického VU metru (nebo dnes spíše PPM), a jednoledkového indikátoru špiček. Proti němu mají výhodu v tom, že poskytují výrazně lepší okamžitý přehled, co se na které „klice“ děje.

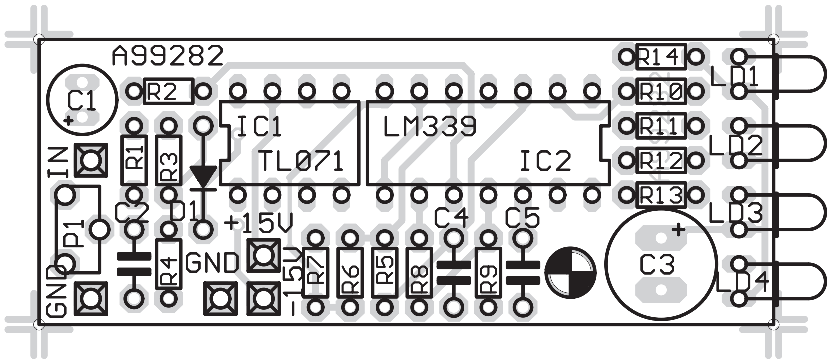
První (spodní) LED indikuje přítomnost signálu (cca -15 dB), druhá dosažení jmenovité úrovně (0 dB), třetí se rozsvítí při +6 dB a poslední červená indikuje signál +15 dB (to je zhruba -6 dB před limitací). Uvedené hodnoty jsou relativní a jsou závislé na stanovení nulové úrovně (ta může být například 0 dBu = 0,775 V nebo +6 dBu = 1,55 V).

Popis zapojení

Schéma indikátoru je na obr. 1. Vstupní signál je přiveden přes vazební kondenzátor C1 a odpor R1 na vstup invertujícího zesilovače IC1. Trimrem P1 můžeme nastavit požadovanou citlivost indikátoru. Z výstupu zesilovače IC1 je přes odpor R2 signál přiveden na vstup prvního komparátoru IC2D. Pokud špičková



Obr. 1. Schéma zapojení indikátoru úrovně se čtyřmi LED



Obr. 2. Rozložení součástek na desce indikátoru úrovně

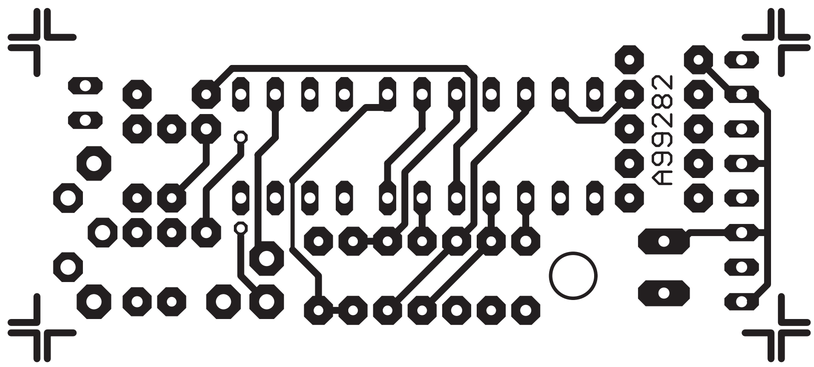
úroveň signálu překročí hodnotu asi 180 mV, komparátor se překlopí. Při vyšších úrovních signálu je tedy komparátor otevřen přibližně po 50 % doby periody. Tímto řešením se obchází nutnost použít aktivní usměrňovač, protože při úrovních signálu okolo 200 mV jsou přechody polovodičových diod (i Schottkyho) ještě uzavřeny.

Větší úrovně signálu jsou pak zpracovány diodou D1, která přes relativně malý odpor R3 nabíjí kondenzátor C2. Pomalejší doběh indikátoru zajišťuje odpor R4, přes který se kondenzátor C2 vybíjí. Špičková hodnota napětí na kondenzátoru C2 se pak porovnává ve zbývajících komparátorech IC2D, IC2B a IC2A s napětím odporového děliče R5 až R9. Na výstupy komparátorů jsou přes odpory 12 kΩ připojeny nízkopříkonové LED LD1 až LD4. Celkový odběr indikátoru by tak neměl překročit 12 až 15 mA. Odpor R14 s kondenzátorem C3 tvoří filtr, bránící pronikání případných napěťových špiček, vznikajících při spínání LED, do napájecích obvodů.

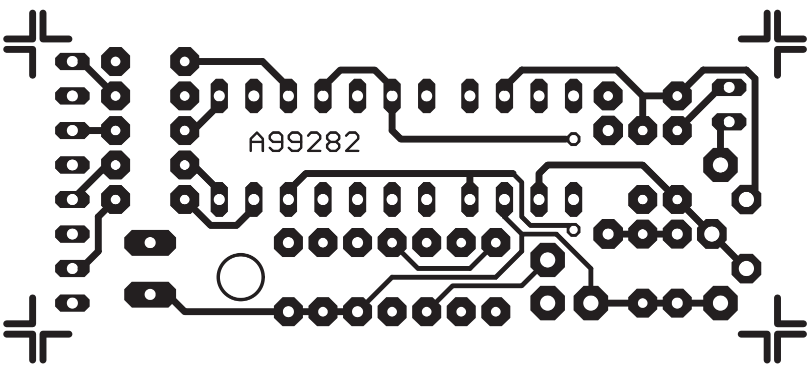
Indikátor je napájen ze zdroje ±15 V. Ve většině případů můžeme použít napájení z připojeného zařízení.

Stavba

Indikátor úrovně je zhotoven na dvoustranné desce s plošnými spoji o rozměrech 54 x 21 mm. Rozložení součástek na desce s plošnými spoji je na obr. 2, obrazec desky spojů ze strany součástek (TOP) na obr. 3, ze strany spojů (BOTTOM) na obr. 4. Vnější rozměry byly zvoleny tak, aby deska spojů na straně LED byla co nejužší a její případné zabudování do již hotového zařízení tak bylo co nejsnazší. Do hloubky již většinou výrazněji omezeni nejsme. Mechanicky můžeme desku po oživení a nastavení například vlepit za LED do vyvrtaných otvorů v předním panelu tavným lepidlem. Vzhledem k minimální hmotnosti destičky je to po mechanické stránce vyhovující řešení. Proti drsnějšímu zacházení je na desce ještě montážní otvor, takže desku můžeme přichytit kovovým úhelníčkem. Vlastní stavba indikátoru je snadná a oživení spočívá pouze v nastavení požadované citlivosti trimrem P1. Optimální je asi vztáhnout nas-



Obr. 3. Indikátor úrovně - strana součástek (TOP)



Obr. 4. Indikátor úrovně - strana spojů (BOTTOM)

Seznam součástek

odpory 0204	
R1	47 kΩ
R2	22 kΩ
R3	10 kΩ
R4	1 MΩ
R5	5,6 kΩ
R6	1,8 kΩ
R7	390 Ω
R8	220 Ω
R9	100 Ω
R10	12 kΩ
R11	12 kΩ
R12	12 kΩ
R13	12 kΩ
R14	220 Ω
C1	10 µF/50
C2	2,2 nF
C3	100 µF/35
C4	100 nF
C5	100 nF
D1	1N4148
IC1	TL071
IC2	LM339
LD1	LED 3mm/2 mA/R
LD2	LED 3mm/2 mA/Y
LD3, LD4	LED 3mm/2 mA/G
P1	PT6S 100 kΩ

Symetrický napájecí zdroj ±15 až ±18 V

Alan Kraus

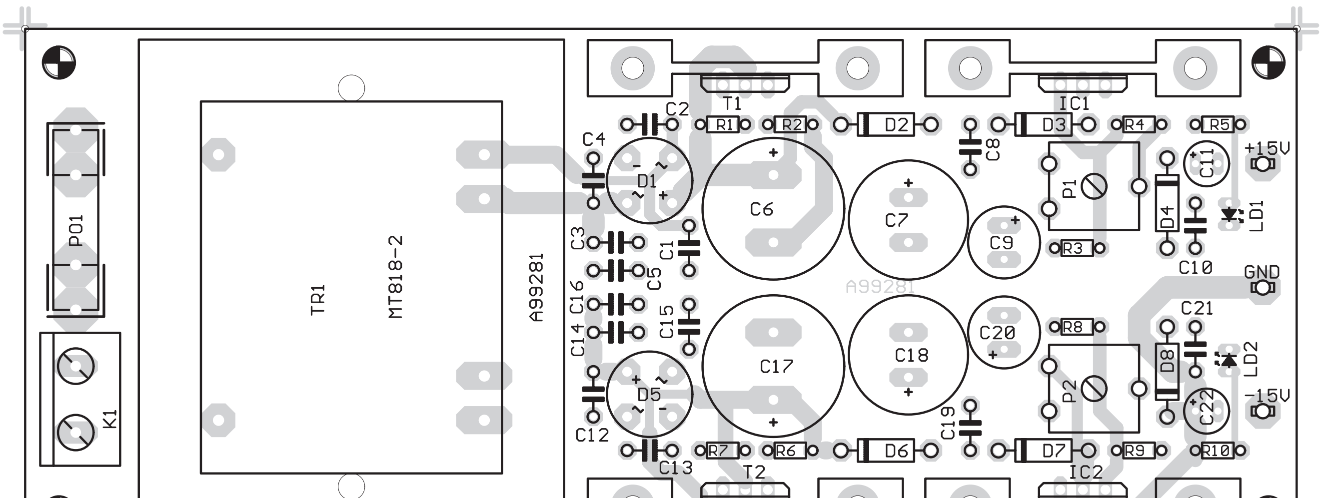
Pokud se snažíme při konstrukci kvalitních nf zařízení dosáhnout optimálních parametrů, jednou z podmínek je též zajistit stabilní napájecí napětí s minimálním zvlněním a omezením průniku rušivých signálů ze sítě. Proto jsem navrhl následující symetrický napájecí zdroj.

Popis zapojení

Schéma symetrického napájecího zdroje je na obr. 1. Je použit transformátor s dvojitým sekundárním vinutím 2x 18 V/0,45 A. Aby bylo maximálně potlačeno případné zvlnění výstupního napětí, vznikající na zemnicích smyčkách, jsou obě poloviny zdroje shodné a s výjimkou jediného bodu na výstupu zdroje, který vytváří střed napájecího napětí (zem), jsou galvanicky oddělené. Proto si popíšeme pouze kladnou napájecí větev.

Střídavé napětí z transformátoru je usměrňováno diodovým můstkem D1. Čtveřice kondenzátorů C1 až C4 kolem můstku omezuje pronikání vf rušení ze sítě do zdroje. Hlavní filtraci střídavého napětí zajišťuje kondenzátor C6. Protože potlačení zvlnění napájecího napětí se u běžných monolitických stabilizátorů pohybuje typicky v rozmezí -60 až -80 dB, což by při střídavé složce napětí na C6 1 V představovalo zvlnění výstupního napětí 0,1 až 1 mV, je před vlastní stabilizátor zařazen násobič kapacity s tranzistorem T1. Protože se kapacita kondenzátoru násobí proudovým zesilovacím činitelem tranzistoru, je na místě T1 použit Darlingtonův tranzistor TIP120 (8A/65W). Výstupní napětí z emitoru tranzistoru T2 je blokováno kondenzátorem C8 a C9 a přivedeno na klasický regulátor LM317. Jeho výstupní napětí je nastavitelné odporovým děličem, zapojeným mezi výstup a zem. Pro uvedené hodnoty součástek můžeme výstupní napětí nastavit v rozmezí 13,5 až 20 V. Dioda D3 slouží k ochraně stabilizátoru IC1 v případě rychlého poklesu napětí na vstupu, kdy by mohlo dojít k poškození obvodu. Dioda D4 chrání připojené obvody a zabraňuje přepólování výstupního napětí, které by mohlo nastat například při tvrdém zkratu obou polovin napájení. V tom případě se jedno z napájení dostane přes nulový potenciál do negace, což většinou končí zničením připojených operačních zesilovačů, které přepólování napájení nesnášejí.

LED LD1 s odporem indikují přítomnost výstupního napětí a současně zajišťují minimální odběr pro stabilizátor (ten by měl být alespoň 5 mA). Protože stabilizátory pro kladné napájecí napětí mají obecně lepší parametry než pro záporné, je i druhá

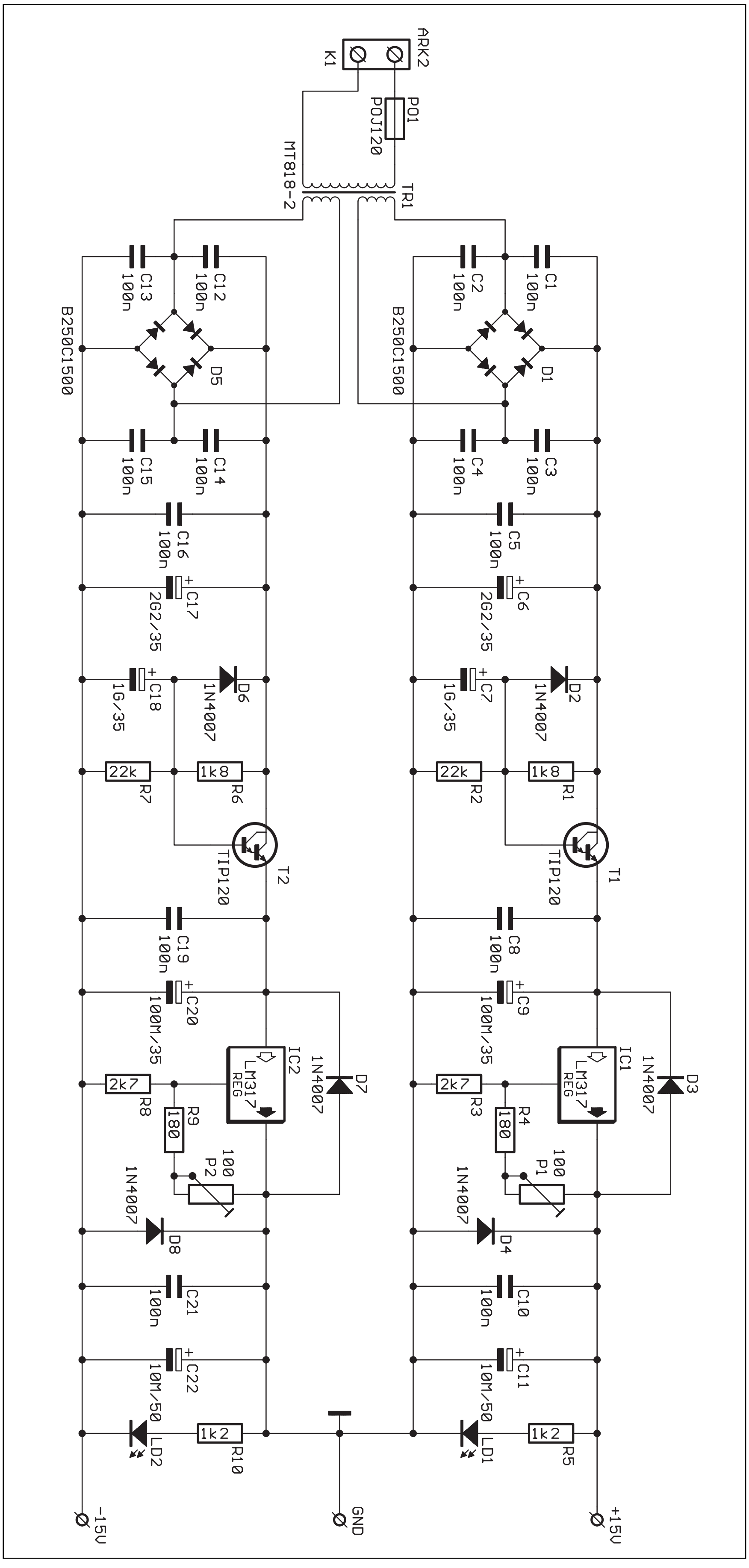


Obr. 2. Rozložení součástek na desce s plošnými spoji napájecího zdroje

tavení k úrovni 0 dB tak, aby při tomto vybuzení začala právě svítit LED LD3. Tím je indikátor úrovně hotov.

Závěr

Také tato jednoduchá konstrukce vznikla na popud našich čtenářů, které zaujal indikátor vybuzení, použitý ve vstupní jednotce mixážního pultu. Popsaný indikátor vyplňuje mezeru mezi běžným špičkovým indikátorem a klasickým VU metrem, realizovaným například obvody řady LM3914/15/16, které jsou však již výrazně dražší, rozměrnější (10 LED) a také jejich příkon ve větším počtu již není zanedbatelný. V zahraničí sice existuje celá řada jednoúčelových obvodů, které tuto funkci řeší, ale jejich dostupnost je často obtížnější a cenu okolo 8,- Kč za LM339 těžko něco překoná.



Obr. 1. Schéma zapojení symetrického napájecího zdroje

napájecí větev zapojena stejně. Na výstupu je pak kladný potenciál záporné napájecí větve spojen se záporným potenciálem kladné větve. Na výstupu tak dostaneme symetrické napájecí napětí ±15 V (±18 V).

Nejčastější napájecí napětí, používané v audiozařízeních osazených operačními zesilovači, je ±15 V. V některých studiových zařízeních se však může vyskytnout i napětí vyšší, protože existují obvody, které mohou pracovat až při napětí ±22 V. To je právě ve studiové praxi výhodné z důvodů vyšší přebuditelnosti ve vztahu k dosažení co nejlepšího odstupu rušivých napětí. Pro zachování jisté míry bezpečnosti se však napájecí napětí i v těchto případech volí do ±20 V. Napájecí zdroj má z těchto důvodů nastavitelné výstupní napětí právě v rozsahu od ±13,5 do ±20 V.

Stavba

Symetrický napájecí zdroj je zhotoven na dvoustranné desce s plošnými spoji o rozměrech 143 x 58 mm. Rozložení součástek na desce s plošnými spoji je na obr. 2, obrazec desky spojů ze strany součástek (TOP) na obr. 3, ze strany spojů (BOTTOM) na obr. 4.

Seznam součástek

odpory 0204

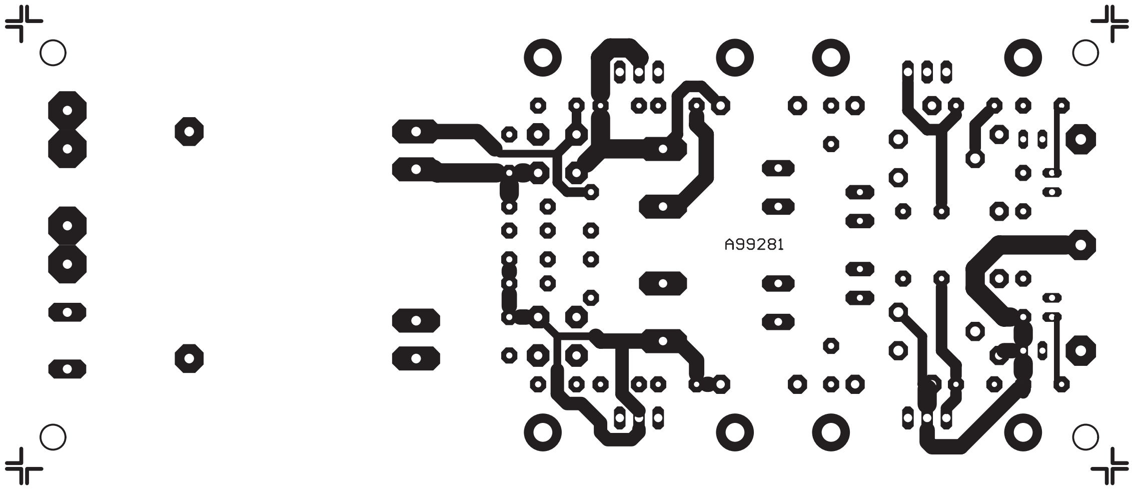
R4, R9 . . . . 180 Ω
R10, R5. . . . . 1,2 kΩ
R1, R6. . . . . 1,8 kΩ
R2, R7 . . . . 22 kΩ
R3, R8 . . . . 2,7 KΩ

C20, C9 . . . . 100 μF/35
C1, C10, C12, C13, C14,
C15, C16, C19, C2, C21,
C3, C4, C5, C8 . . . . 100 nF
C11, C22. . . . . 10 μF/50 V
C18, C7 . . . . 1 mF/35 V
C17, C6 . . . . 2,2 mF/35 V

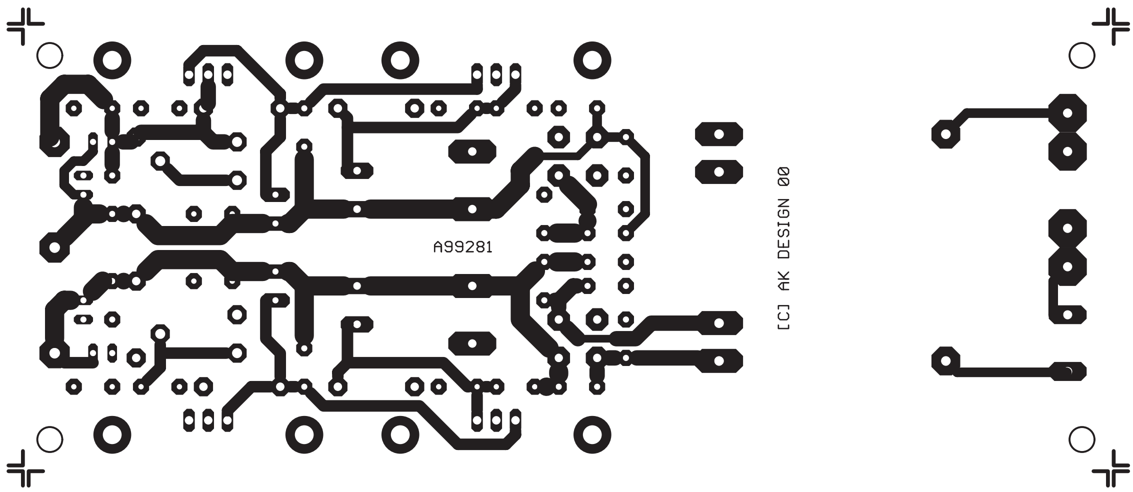
D2, D3, D4, D6, D7, D8 . . . . . 1N4007
D1, D5. . . . . B250C1500
IC1, IC2. . . . . LM317
LD1, LD2. . . . . LED 3 mm

T1, T2 . . . . TIP120

K1 . . . . ARK2
P1, P2. . . . . PT10L-100 Ω
PO1 . . . . POJ120
TR1 . . . . MT818-2



Obr. 3. Obrazec desky spojů ze strany součástek (TOP) M 1:1



Obr. 4. Obrazec desky spojů ze strany spojů (BOTTOM)

Síťový transformátor je v provedení s vývody do desky spojů, vzhledem ke své hmotnosti je však ještě zespodu přišroubován. Při montáži dbejte na dokonalé přitlačení transformátoru k desce spojů při pájení, jinak by mohly být nadměrně namáhány pájecí plošky i vývody transformátoru. Tranzistory TIP120 i regulátory LM317 jsou upevněny na Al chladič typu V7143 s pájecími kolíky do desky spojů. Stavba zdroje v sobě neskrývá žádné záludnosti. Po osazení a zapájení součástek desku překontrolujeme a odstraníme případné závady. Při zapojování si musíme dát pozor, protože na desku je přivedeno životu nebezpečné síťové napětí. Po připojení napájení změříme výstupní napětí a dorovnáme na požadovanou hodnotu trimry P1 a P2. Tím je zdroj hotov. Pro práci ho můžeme vestavět do vhodné plastové skříňky a napájecí napětí připojit na svorky, umístěné na čelním panelu.

Závěr

Popsaný zdroj vznikl pro potřeby napájení zařízení vyvíjených v naší laboratoři, když jsme při používání jednoduchých napájecích zdrojů (nebo běžných laboratorních) zjistili zvýšený obsah brumu při měření odstupu signál/šum a THD+N (harmonické zkreslení + šum). Zejména u zapojení, osazených špičkovými nízkošumovými obvody řady SSM2017, SSM2275 a OP275 dochází při nižších úrovních signálu k maskování vlastního šumu a harmonického zkreslení pronikáním síťového brumu, mimo jiné též i z nedokonale filtrovaného zdroje.

Popsaný napájecí zdroj může být samozřejmě použit i mimo laboratoř pro napájení menších audiozařízení (mixážní pulty, efektová zařízení apod.).

Desky s plošnými spoji na Internetu

Po nějaké době jsme opět doplnili knihovny desek plošných spojů z konstrukcí, připravených naší redakcí pro časopisy Amatérské radio a Stavebnice a konstrukce ve formátu PDF. Naleznete je na naší stránce *www.jmtronic.cz*. Předlohy si můžete vytisknout na tiskárně nebo nechat nasvítit film v některém DTP studiu.

Monitor akumulátorů s SAA1501

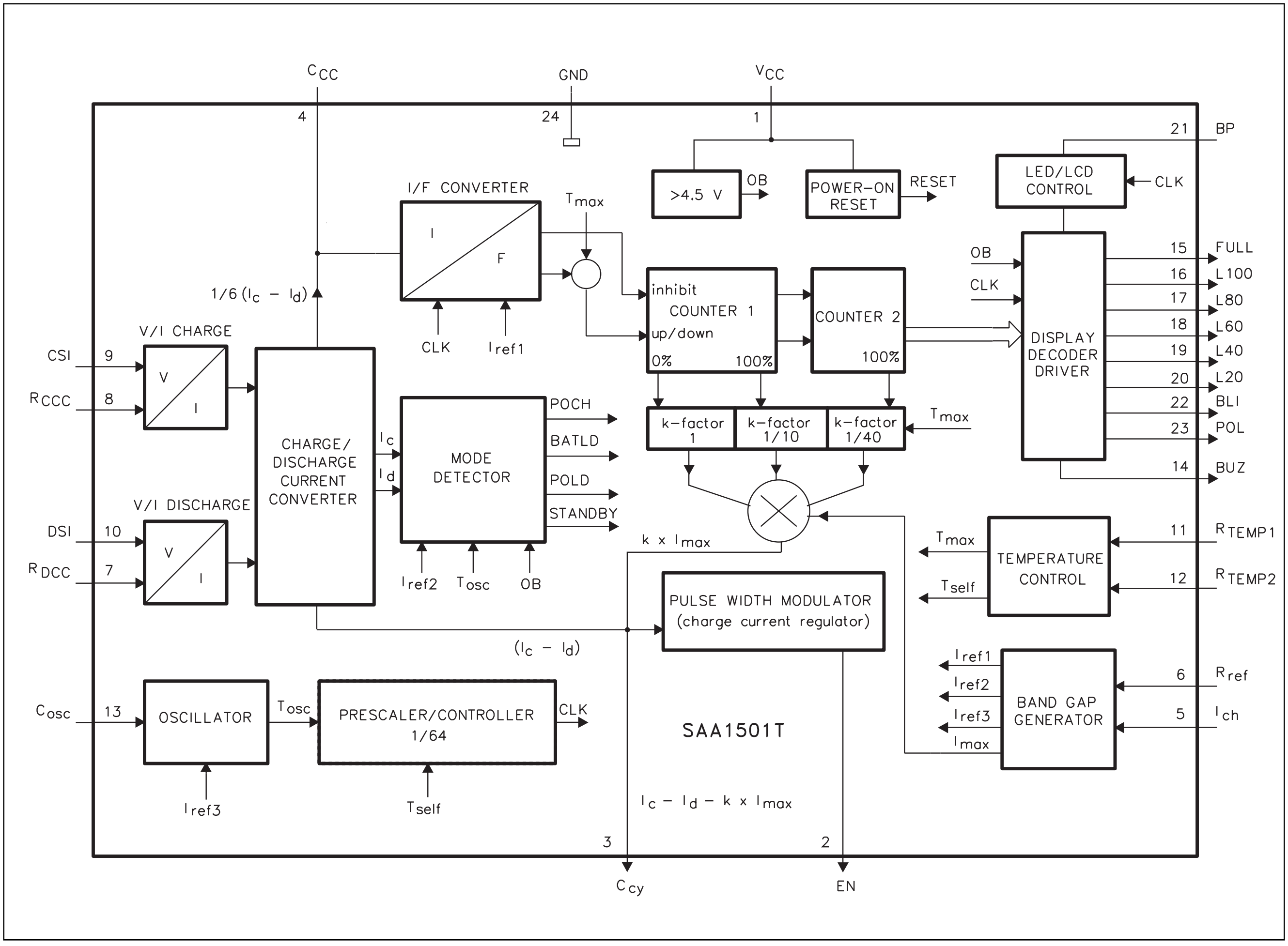
Každým dnem přibývá přenosných zařízení, která jsou napájena z NiCd nebo NiMH akumulátorů. Téměř stejně rychle se objevují nové a účinnější obvody pro dobíjení a monitorování těchto akumulátorů. SAA1501, dodávaný firmou Philips, je vysoce integrovaný

obvod, určený k monitorování nabíjení a vybíjení akumulátorů, indikaci jeho okamžité kapacity (procenta nabití) a ve spolupráci s externí nabíječkou umožňuje řídit nabíjení a vybíjení akumulátorů. Obvod se dodává v SMD pouzdru SO24 (SOT137-1).

Popis zapojení

Jádrem zapojení je obvod SAA1501T. Jeho blokové zapojení je na obr. 1 a zapojení vývodů na obr. 2. Popis vývodů je v tab. 1. Schéma zapojení monitoru akumulátorů je na obr. 3. Obvod může pracovat při napájecím napětí v rozsahu od 2 V do 4,3 V. Je tedy uzpůsoben pro napájení ze dvou článků akumulátoru. Tyto články se připojují mezi svorky O1 (+) a O2 (-). Další články jsou pak připojeny přes snímací odpor R6 (0,1 Ω) ke svorce O3. Monitor tedy může být připojen k jakémukoliv počtu článků (minimálně 2) s tím, že před ním i za ním je počet článků neomezen. Nabíjecí i vybíjecí proud ale musí protékat přes snímací odpor R6. Úbytek na tomto odporu je velmi malý (povolená tolerance leží v rozmezí 4 mV až 400 mV). Nabíjecí a vybíjecí proud může být v rozmezí 0,05 až 5 C. Pokud tedy máme akumulátor s kapacitou 1,5 Ah, minimální proud, který je obvod schopen monitorovat, je 75 mA, maximální 7,5 A. Pro toto rozpětí musí být zvolena velikost odporu R6. Protože maximální přípustné napětí na R6 je 400 mV, odpor R6 musí být 53,3 mΩ. Pro hodnotu ve schématu, 0,1 Ω, je monitor schopen snímat nabíjecí a vybíjecí proudy v rozmezí 40 mA až 4 A. Při poklesu proudu pod 40 mA (čemuž odpovídá napětí 4 mV) se obvod uvede do pohotovostního stavu (stand-by), při kterém má odběr ze zdroje (akumulátoru) pouze 90 µA.

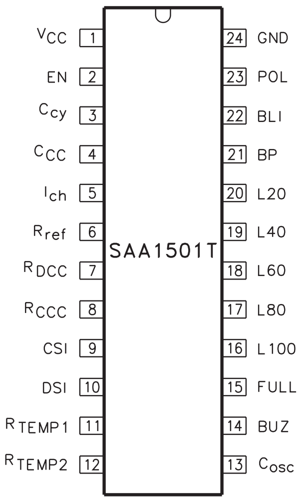
Pokud tedy nabíjecí a vybíjecí proud leží v povoleném rozsahu, obvod podle kladného nebo záporného úbytku napětí na snímacím odporu (R6) sleduje stav akumulátoru - procento nabití. LED LD1 až LD6 indikují okamžitou kapacitu akumulátoru (prázdný, 20 %, 40 %, 60 %, 80 %, 100 %. Obvod má i zvukovou indikaci - vývody pro externí piezoměnič, který informuje o poklesu kapacity baterie pod 10 % jmenovité hodnoty.



Obr. 1. Blokové schéma obvodu SAA1501 firmy Philips

Ten se připojuje na vývod 14 a budí tranzistor T1, z jehož kolektoru je odebíráno napětí pro piezoměnič.

Protože obvod SAA1501T pouze monitoruje energii (přesněji náboj), dodávaný a odebíraný akumulátoru,



Obr. 2. Rozložení vývodů pouzdra

PINNING

SYMBOL	PIN	DESCRIPTION
V_{CC}	1	supply voltage
EN	2	enable output
C_{cy}	3	duty cycle capacitor output
C_{CC}	4	charge counter capacitor output
I_{ch}	5	maximum average charge current setting input
R_{ref}	6	current reference resistor input
R_{DCC}	7	discharge current conversion resistor input
R_{CCC}	8	charge current conversion resistor input
CSI	9	charge sense input
DSI	10	discharge sense input
R_{TEMP1}	11	temperature sensing resistor 1 input
R_{TEMP2}	12	temperature sensing resistor 2 input
C_{osc}	13	oscillator capacitor input
BUZ	14	buzzer output
FULL	15	battery full indication output
L100	16	100% segment indication output
L80	17	80% segment indication output
L60	18	60% segment indication output
L40	19	40% segment indication output
L20	20	20% segment indication output
BP	21	LCD back plane drive
BLI	22	battery low indicator LED output
POL	23	power-on LED output
GND	24	power ground

Tab. 1. Popis funkce vývodů

musíme do obvodu zahrnout i účinnost nabíjení a vybíjení. Ta je odlišná pro různé typy akumulátorů. Pro náš případ počítejme účinnost při nabíjení 80 % (to znamená, že musíme akumulátoru dodat 1,25 násobek jmenovité kapacity pro nabití na 100 %) a účinnost při vybíjení 95 % (z plně nabitého akumulátoru získáme 95 % jeho jmenovité kapacity). Tyto korekce účinnosti se zohledňují externími odpory R3//R8 (pro nabíjení) a R4//R5 (pro vybíjení). Pro jejich výpočet platí následující vztahy:

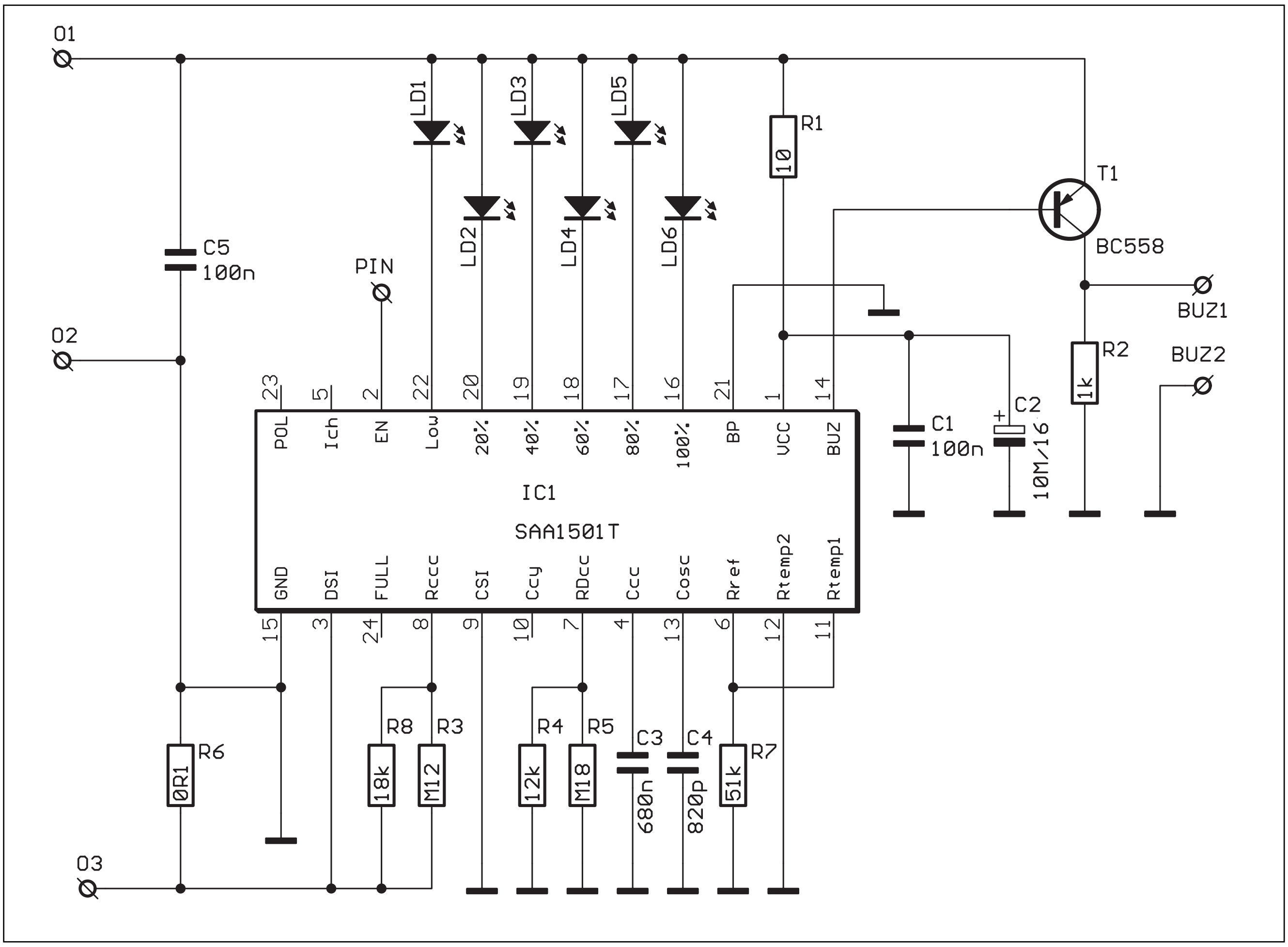
$$R_{nab} = \frac{\text{jmen. kap.} * R6}{12*10^{-6}\ \text{Ah} * \text{efekt. nab.}}$$

$$R_{nab} = \frac{1{,}5 * 0{,}1}{12*10^{-6} * 0{,}8} = 15{,}625\ \text{k}\Omega$$

Pro vybíjení pak platí vztah:

$$R_{vyb} = \frac{\text{jmen kap.} * R6 * \text{efekt. vyb}}{12 * 10^{-6}\ \text{Ah}}$$

$$R_{vyb} = \frac{1{,}5 * 0{,}1 * 0{,}95}{12 * 10^{-6}} = 11{,}825\ \text{k}\Omega$$



Obr. 3. Schéma zapojení monitoru akumulátorů s obvodem SAA1501T

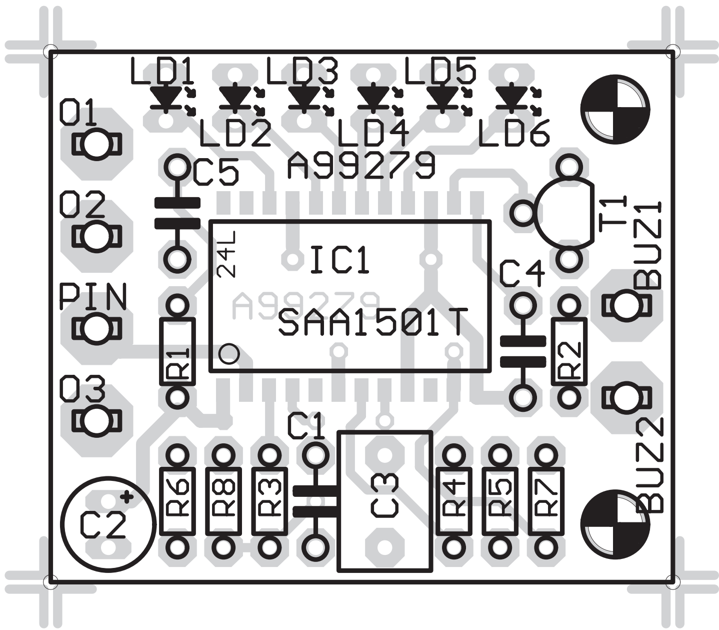
Odpory R_{nab} a R_{vyb} jsou tvořeny paralelní kombinací, takže je lze s dostatečnou přesností složit z běžné řady E12.

Stavba

Monitor akumulátorů je zhotoven na dvoustranné desce s plošnými spoji o rozměrech 35 x 30 mm. Rozložení součástek na desce s plošnými spoji je na obr. 4, obrazec desky spojů ze strany součástek (TOP) na obr. 5, ze strany spojů (BOTTOM) na obr. 6. Obvod IC1 je v provedení SMD, což vyžaduje pečlivější práci a páječku s jemným hrotem. Jinak není stavba monitoru nijak obtížná. Pouze musíme podle použitého typu akumulátorů upravit hodnoty odporů R6, R3//R8 a R4//R5. Odpor R6 je zhotoven z odporového drátu, izolován bužírkou a stočen pod deskou s plošnými spoji.

Seznam součástek

odpory 0204	
R1	10 Ω
R2	1 kΩ
R3	120 kΩ
R4	12 kΩ
R5	180 kΩ
R6	0,1 Ω
R7	51 kΩ
R8	18 kΩ
C1	100 nF
C2	10 μF/16 V
C3	680 nF
C4	820 pF
C5	100 nF
IC1	SAA1501T
LD1	LED3
LD2	LED3
LD3	LED3
LD4	LED3
LD5	LED3
LD6	LED3
T1	BC558



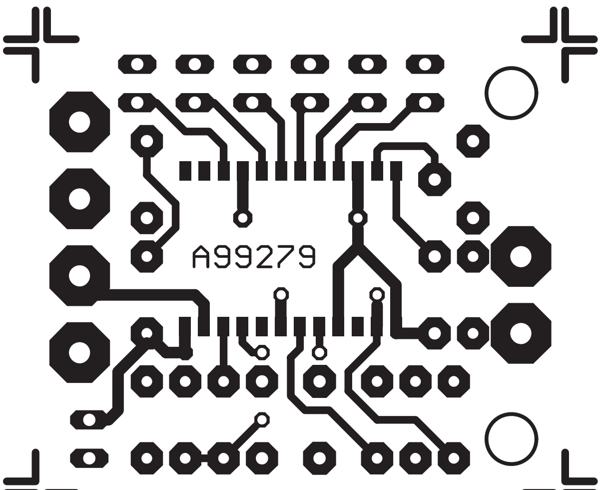
Obr. 4. Rozložení součástek na desce s plošnými spoji

Závěr

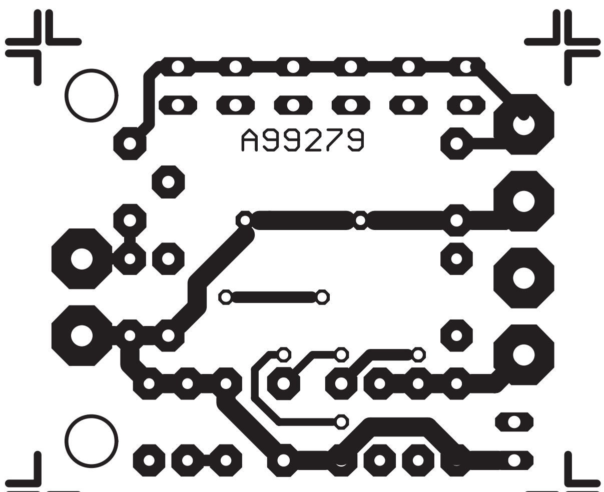
Popsaný monitor akumulátorů může být díky svým kompaktním rozměrům součástí modelářských akumulátorových baterií, kdy umožňuje průběžně sledovat provozní stav akumulátoru s daleko vyšší přesností, než například pouhým změřením napětí. Úplný popis obvodu přesahuje hranice tohoto příspěvku, zájemci o další podrobnosti naleznou kompletní katalogový list na www stránce firmy Philips: *http://www.semiconductors.com/pip/SAA1501T*.

Použitá literatura

[1] Katalogový list SAA1501T firmy Philips
[2] ELV 1/2000, str. 13



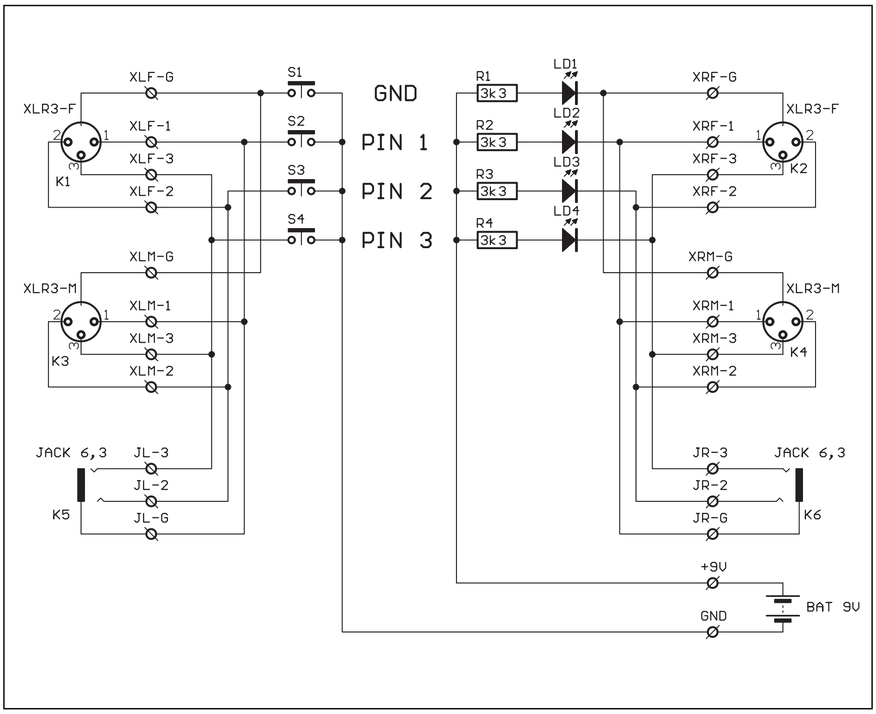
Obr. 5. Obrazec desky spojů - strana TOP. M 2:1



Obr. 6. Obrazec desky spojů - strana spojů (BOTTOM)

Tester kabelů XLR a JACK

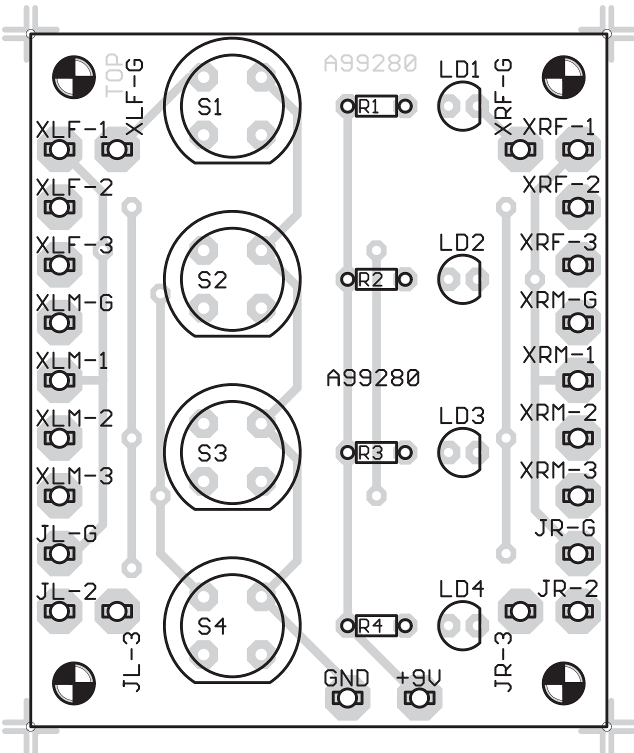
Každý, kdo se někdy „motal“ okolo zvukařiny a podobných profesí, má mnoho špatných zkušeností s nefungujícími kabely. Obzvláště ošidné jsou občasné poruchy, které mohou v některých případech dohnat člověka až k šílenství. Protože dnes již prakticky jedinými používanými konektory v profesionální ozvučovací technice jsou XLR a JACK, přinášíme vám stavební návod na velmi jednoduchý, ale užitečný přípravek, který jistě ocení všichni, kteří s těmito kabely přichází do styku.



Obr. 1. Schéma zapojení testeru kabelů XLR a JACK

Popis zapojení

Schéma zapojení je na obr. 1. Na první pohled vidíme, že se v podstatě nejedná o nic jiného, než LED, napájené přes ochranné odpory z destičkové baterie 9 V a elektrický obvod, uzavřený přes testovaný kabel. Přípravek je osazen třemi páry konektorů - 2x XLR zásuvka, 2x XLR vidlice a 2x JACK zásuvka. Napájecí napětí se na jedné straně připojuje přes čtveřici tlačítek S1 až S4 k příslušným vývodům konektoru a na druhé straně jsou stejně očíslované vývody připojeny k příslušným LED. Protože na obou stranách jsou paralelně propojeny shodně očíslované vývody, můžeme testovat jak kabely XLR-F/XLF-M, tak i se stejnými koncovkami (což není ale typický případ), tak i kombinované kabely XLR-F/JACK nebo XLR-M/JACK a samozřejmě i kabely JACK/JACK. U XLR kabelů v kovovém provedení můžeme ještě zjistit, zda je stínění spojeno s kovovou koncovkou kabelu (GND). U XLR konektorů je vývod číslo 1 vždy signálová zem, vývod číslo 2 je tzv. „hot“ - aktivní (plus fáze), vývod číslo 3 je „studený“ (minus fáze).

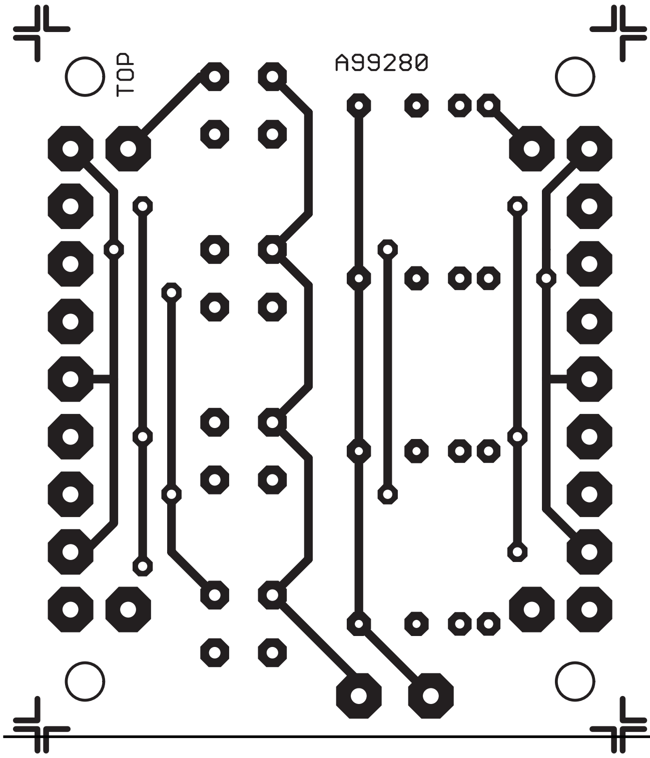


Obr. 2. Rozložení součástek na desce testeru kabelů

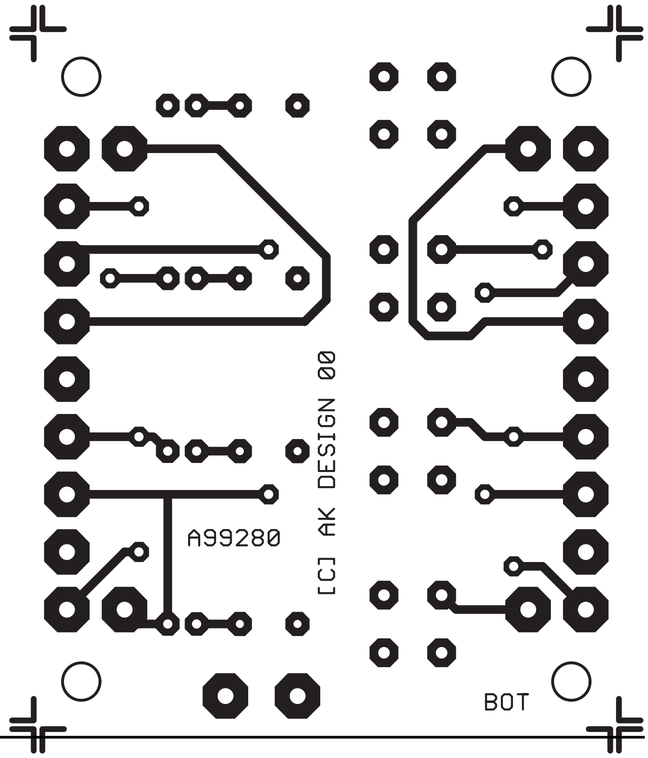
Stavba

Tester kabelů XLR a JACK je zhotoven na dvoustranné desce s plošnými spoji o rozměrech 60 x 50 mm. Rozložení součástek na desce s plošnými spoji je na obr. 2, obrazec desky spojů ze strany součástek (TOP) na obr. 3, ze strany spojů (BOTTOM) na obr. 4. Protože podle uspořádání mohou být konektory umístěny buď na bocích skříňky nebo na předním panelu, jsou na desce spojů tlačítka, odpory a indikační LED, ale konektory se připojují k očíslovaným vývodům po okrajích desky.

Vzhledem k minimu součástek je konstrukce vhodná i pro naprosté



Obr. 3. Obrazec desky spojů - TOP. Zvětšeno na 150 %



Obr. 4. Obrazec desky spojů - strana BOTTOM

začátečníky. Ti si pouze musí dát pozor na správné zapájení LED do desky spojů. Pro orientaci, katoda bývá označena ploškou na osazení diody, ale není to pravidlem. Další bezpečné rozlišení je podle tvaru vývodů, zalitých v pouzdru LED. Protože z krystalu světelné záření emituje anoda, je krystal posazen na katodu (ta je tudíž výrazně mohutnější) a s anodou je propojen pouze tenkým drátkem. Silnější noha v pouzdru LED je tedy katoda.

Závěr

Popsaný přípravek by se měl stát nezbytným pomocníkem každého zvukaře. Zejména zlomené či přetržené kabely snadněji odhalíme při prohmatávání, protože i krátké probliknutí LED je dobře patrné. Proudová spotřeba je minimální, použitá destičková baterie spíše skončí stářím. Tester též okamžitě upozorní na špatně zapojené kabely (např. otočená fáze), což může někdy způsobovat různé problémy.

Použitá literatura

ELV 1/2000, str. 56

Seznam součástek

odpory 0204
R1 až R4 . . . . 3,3 kΩ

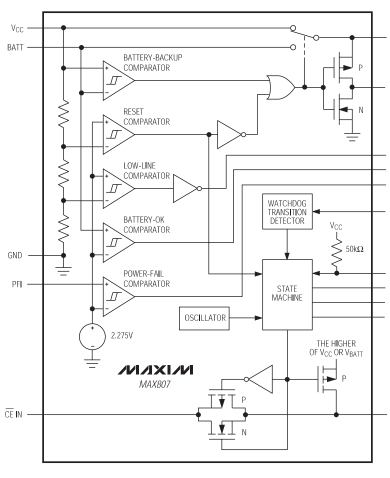
LD1 až LD4 . . . . LED 5MM

S1 až S4 . . . . DT6

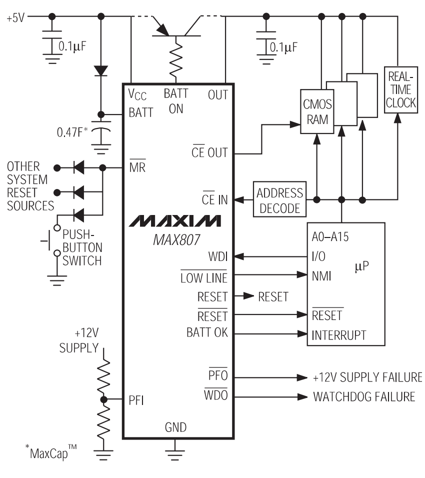
MAX807

MAX807 je nový obvod, zajišťující komplexní dohled nad chodem mikroprocesoru. Obsahuje watchdog, obvody monitorování napájecího napětí i napětí v systému, generuje resetovací signál při zapnutí napájecího napětí s možností ručního resetu tlačítkem. Současně obsahuje i obvod pro kontrolu a dobíjení zálohovací baterie.

Obvod se dodává v 16vývodovém pouzdru DIL nebo SOP.



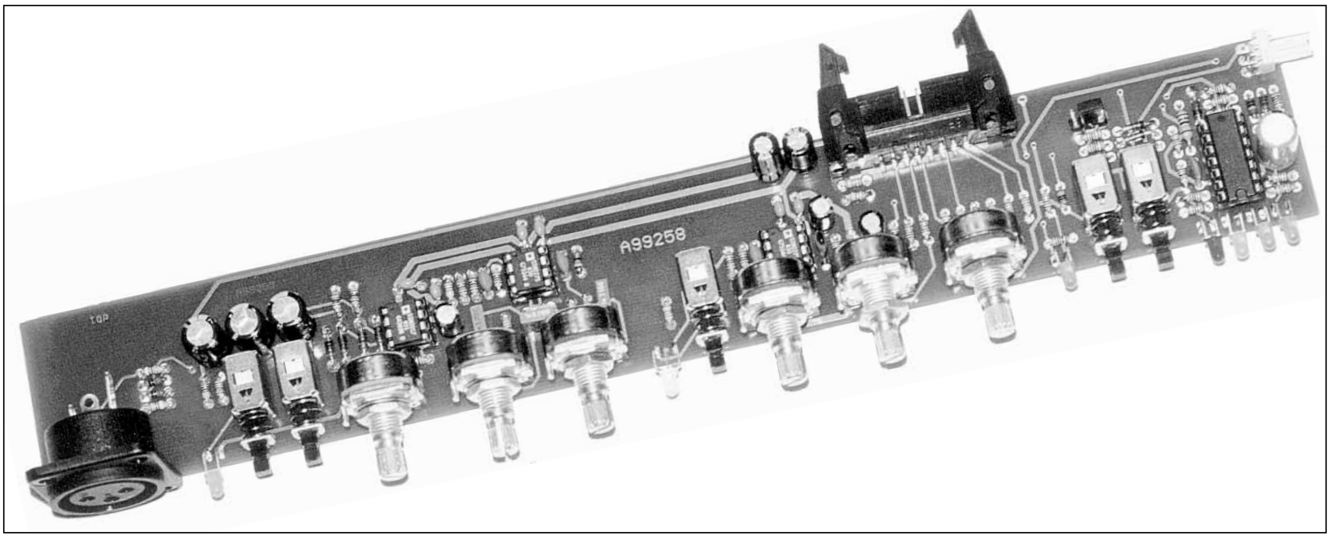
Obr. 1. Blokové zapojení obvodu



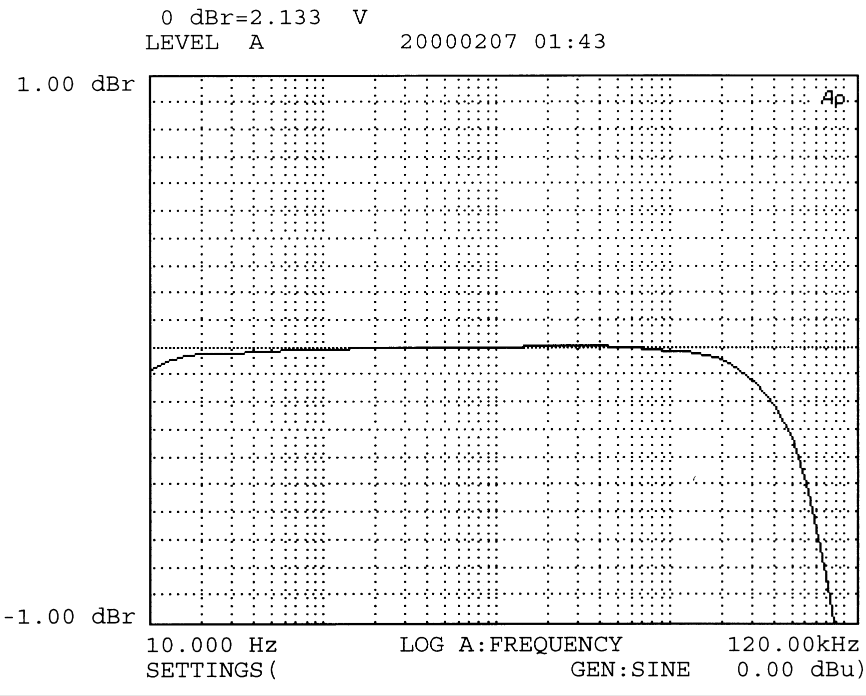
Obr. 2. Typické zapojení MAX807

Mixážní pult MCS 12/2 díl III.

Alan Kraus



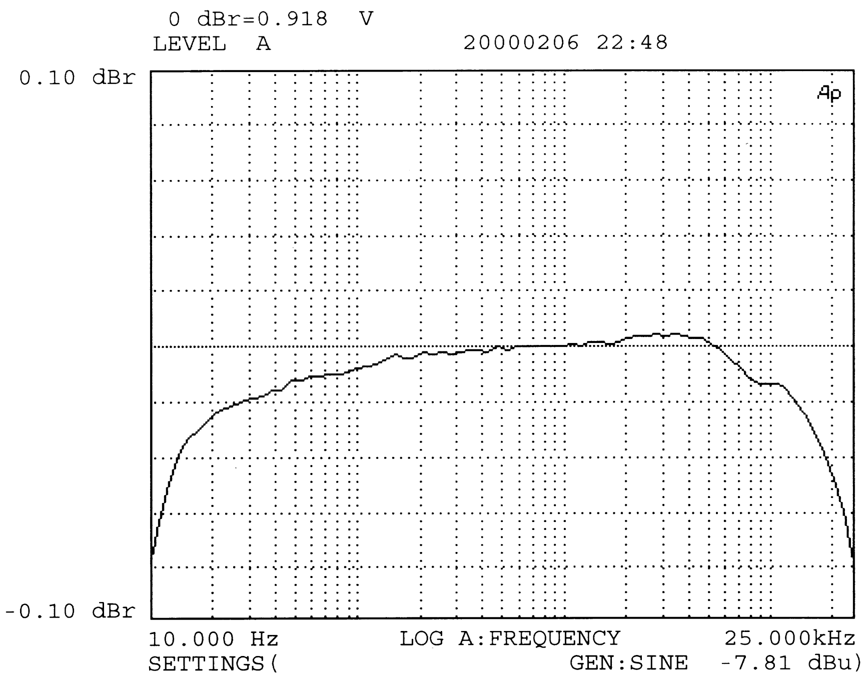
V minulém díle jsme si popsali stavbu vstupní jednotky malého mixážního pultu. Jak jsem se zmínil již v úvodu, jednoduchost ovládání není v žádném případě na úkor vlastností. Cílem bylo dosáhnout parametrů, kterými běžně disponují profesionální zařízení. Naměřené údaje potvrdily, že při použití moderních polovodičových součástek je možné i v amatérských podmínkách realizovat zařízení se špičkovými vlastnostmi. Protože jsme v naší laboratoři získali možnost testovat nf zařízení na špičkovém měřicím přístroji americké firmy Audio Precision System Portable One, neodolali jsme a podrobili samostatný vstupní modul základním měřením. Zejména nás zajímaly údaje o harmonickém a intermodulačním zkreslení (THD+N a IMD) a dále pak skutečné šumové vlastnosti vstupního obvodu, protože vzhledem k parametrům použitých součástek jsou to údaje v běžně vybavené laboratoři se standardní měřicí technikou prakticky nezměřitelné. Výsledky prokázaly, že zejména proklamované šumové vlastnosti mikrofonního předzesilovače SSM2017 jsou skutečně vynikající. K naměřeným hodnotám je třeba podotknout, že testovaný vstupní díl (na fotografii) byl volně položen na pracovním stole a k napájení jsme použili velmi jednoduchý zdroj (byl uveřejněn v AR1/2000 jako doplněk studiového VU metru). Nedokonalá filtrace napájení tak zhoršovala naměřené parametry (protože zejména při měření THD+N na nižších úrovních signálu se výrazně projevoval pronikající brum). To byl také jeden z důvodů, proč jsme se rozhodli postavit kvalitnější napájecí zdroj, uveřejněný v tomto čísle AR. Dalším předpokladem k dosažení lepších vlastností bude stínění (a zemnění) mikrofonních modulů v kovové skříni mixážního pultu.



Obr. 1. Kmitočtová charakteristika vstupního modulu pro kmitočty do 120 kHz

Naměřené hodnoty

Jedním ze základních požadavků na nf zařízení je lineární kmitočtová charakteristika v celém přenášeném pásmu. Na obr. 1. je kmitočtová charakteristika pro celý měřitelný kmitočtový rozsah (System Portable One je schopen měřit kmitočtové charakteristiky v rozsahu 10 Hz až 120 kHz). Z grafu vidíme, že pro kmitočet 90 kHz poklesne zisk o -1 dB. Na



Obr. 2. Kmitočtová charakteristika pro kmitočty 10 Hz až 25 kHz

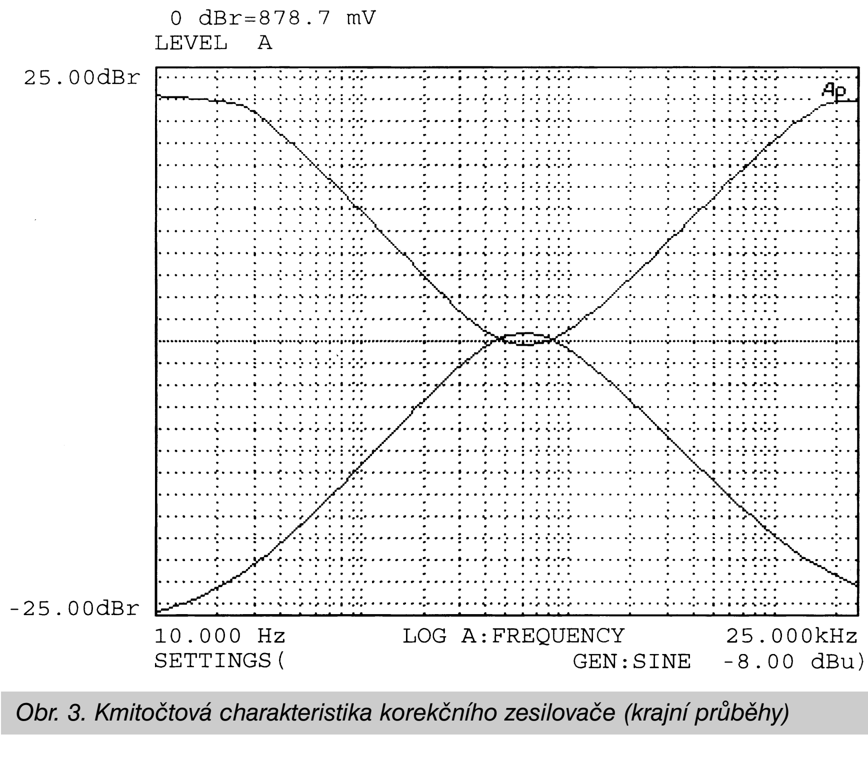
obr. 2 je opět kmitočtová charakteristika, tentokrát pro kmitočty 10 Hz až 25 kHz. Odchylka od lineárního přenosu je v tomto pásmu pouze 0,08 dB!

Když jsme u kmitočtových charakteristik, zajímal nás pochopitelně i průběh nastavení korekcí. Jak je na tom vstupní jednotka se můžete přesvědčit z grafu na obr. 3. Charakteristiky jsou pro oba potenciometry (výšek a hloubek) na minimum a maximum. Z grafu je vidět, že střed korekcí je posazen poněkud níže (okolo 700 Hz) oproti obvyklému 1 kHz. Ještě se budeme korekcemi zabývat a možná dojde k mírné úpravě hodnot některých součástek. Subjektivní poslechový dojem z takto nastavených korekcí však nepůsobí rušivě.

Dalším zásadním měřením je celkové harmonické zkreslení + šum (THD + N). V praxi je to poměr mezi amplitudou testovacího signálu a amplitudou celkového spektra po odstranění (úzkopásmovým filtrem) testovacího signálu. Protože měření samotného THD (bez šumu) vyžaduje speciální techniky, používá se nejčastěji právě THD + N, kde N (šum) reprezentuje jak harmonické složky původního testovacího signálu, tak i všechny ostatní zdroje rušení, jako jsou síťový brum, indukované napětí, šum polovodičových součástek apod. Protože tyto rušivé signály mají víceméně konstantní úroveň, je pochopitelné, že čím větší je amplituda testovaného signálu, tím větší je i poměr mezi ním a rezidentním šumem. THD + N se proto udává jako bezrozměrné číslo (v %) nebo v dB. Na obr. 4 je závislost harmonického zkreslení THD + N pro různé úrovně vybuzení. Vodorovná osa v tomto případě udává úroveň signálu z generátoru, přivedeného na mikrofonní vstup. Ten byl nastaven na maximální zisk (v našem případě +59,8 dB). Tuto hodnotu musíme přičíst k údajům na vodorovné ose. Vidíme, že při výstupním signálu +22 dBu (-38 dBu na x-ové ose + 59,8 dB zisk vstupní jednotky) dochází k prudkému nárůstu zkreslení. To je způsobeno limitací (clippingem) operačních zesilovačů. Při klesající vstupní úrovni se změřený údaj THD + N zvyšuje, což je způsobeno právě zhoršujícím se poměrem užitečného signálu proti konstantnímu šumu. Tento graf je typický pro současné moderní polovodičové součástky, u kterých převažuje šumová složka nad nelineárním zkreslením. Z grafu zjistíme, že pro signály těsně pod hranicí limitace je celkové THD + N mikrofonního vstupu pod hranicí 0,0035%. Ale i pro signály okolo jmenovité úrovně, tj. 0 dBu (0,775 V) je THD + N pod 0,025%. Přitom nejnižší měřená vstupní úroveň (-70 dBu) představuje efektivní napětí na vstupu mikrofonního předzesilovače pouhých 245 μV, a to stále při THD + N okolo 0,08 %. Pro objektivnost je nutno dodat, že měření bylo prováděno se zapnutým váhovým filtrem IEC-A a na kmitočtu 1 kHz.

Dalším ukazatelem linearity testovaného zařízení je měření intermodulačního zkreslení. To vzniká při modulování základního (nosného) kmitočtu vyšším kmitočtem s nižší

Dokončení na straně 28



Obr. 3. Kmitočtová charakteristika korekčního zesilovače (krajní průběhy)

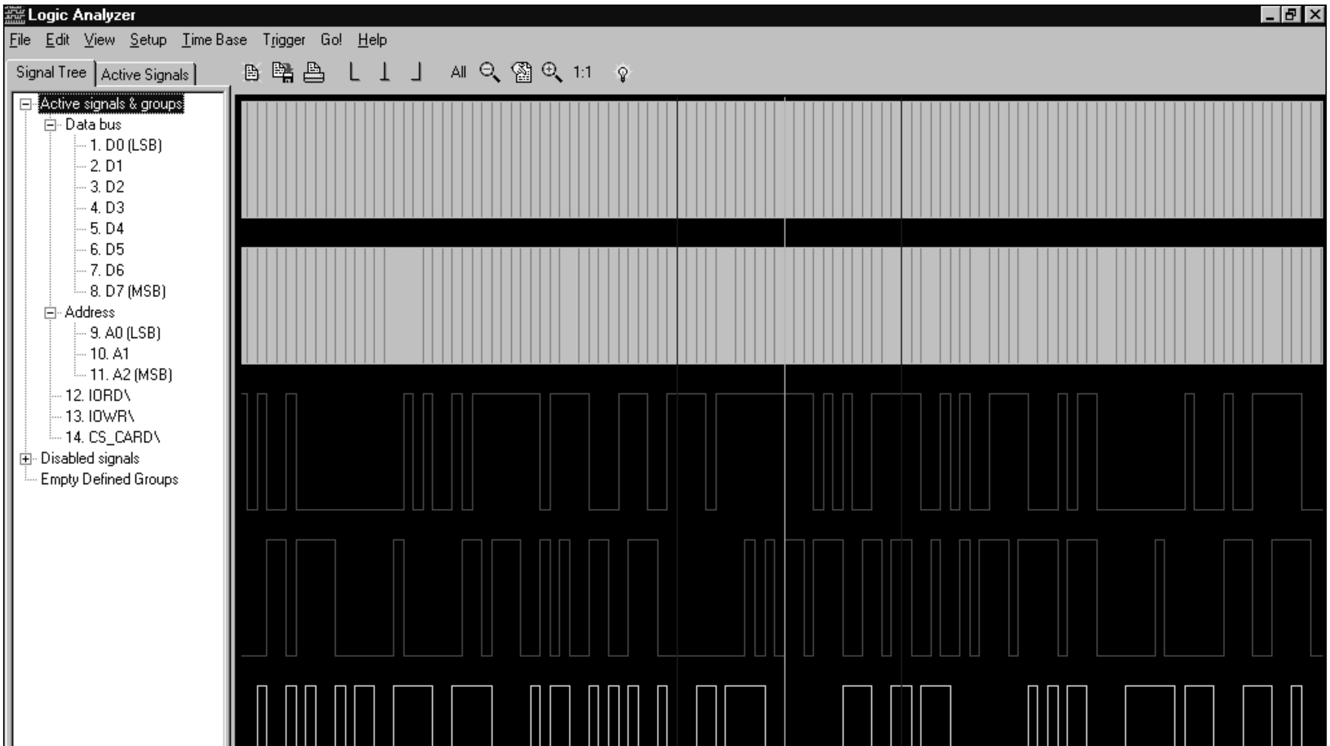
Software pro logický analyzátor LA1640

Tomáš Dresler (edison@hw.cz), kosta@iol.cz

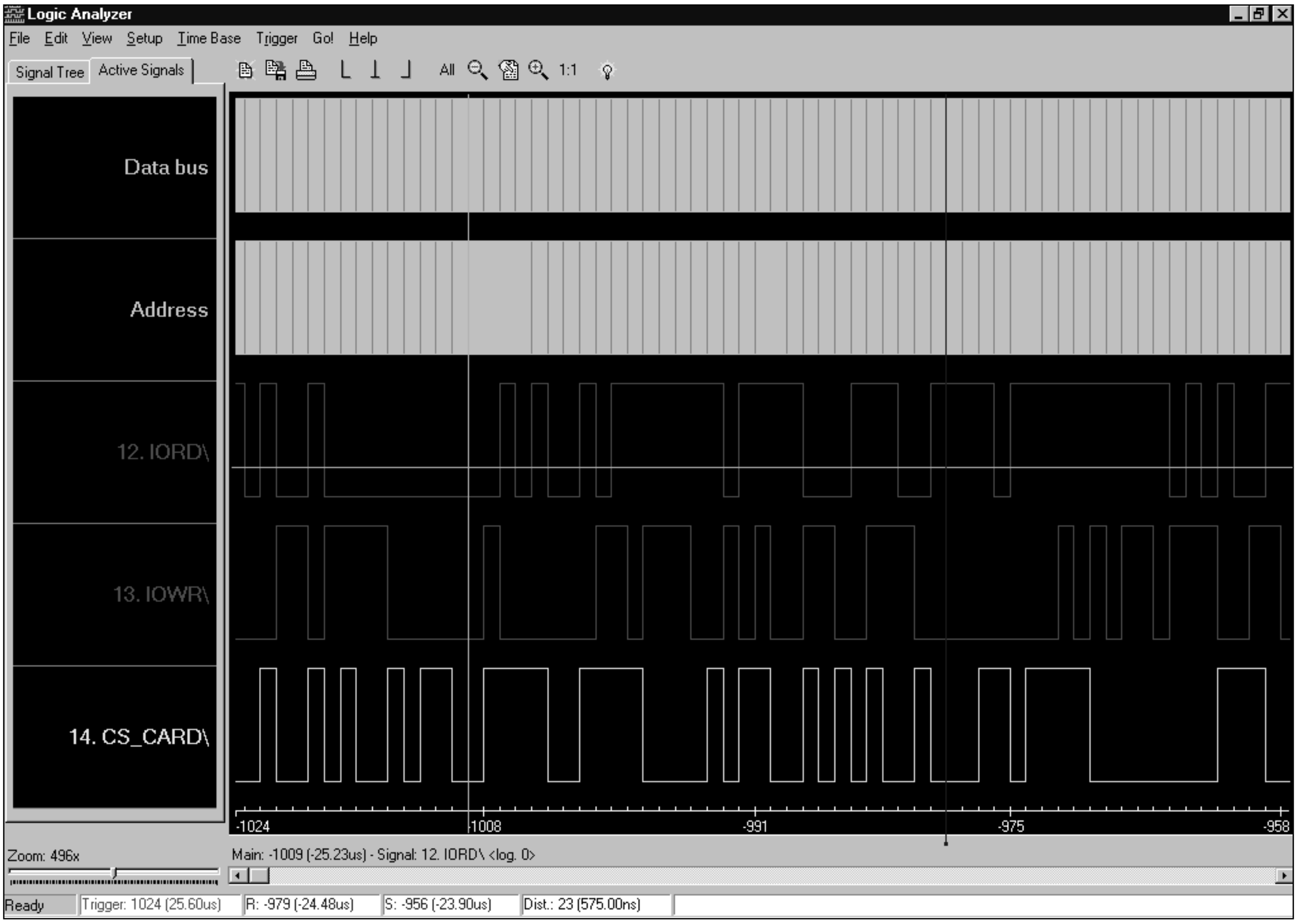
Tento článek navazuje na stavební návod k logickému analyzátoru, uveřejněný v minulém čísle Amatérského Rádia. Jeho cílem je seznámit budoucí uživatele s možnostmi a funkcemi ovládacího software. Program je určen uživatelům operačního systému Windows 95 a Windows 98 a v nynější verzi (0.99a) je dostupný pouze v angličtině, protože autor předpokládá, že velká většina uživatelů s přístroji podobného zaměření komunikuje tímto jazykem.

Logický analyzátor je přístroj určený k naměření, zobrazení a analýze naměřených průběhů v číslicových systémech. K tomuto účelu musí být přizpůsoben i ovládací software, který komunikuje s měřicím přístrojem, v konkrétním případě s LA1640. Požadavkem na něj je, aby byl uživatelsky přívětivý, snadno ovladatelný, spolehlivý a poskytoval uživateli vysoký komfort, běžný u vyspělých přístrojů.

Software má podporu 32 vstupních datových signálů, z nichž lze prvních 16 použít pro definici spouštěcí podmínky (X, L, H, , Ž). Pro analyzátor LA1640 je však upravený tak, aby respektoval jeho HW omezení (počet logických vstupů 16/8, spouštěcí podmínka na prvních 8 vstupech s možností nastavení jednotlivých bitů na X, H, L). Program zvládá plynulé zvětšení detailů a přesouvání ve vzorkovaných datech, obsahuje celkem tři časové a jeden kombinovaný kurzor: dva pohyblivé časové kurzory, kurzor ukazující okamžik spouštěcí podmínky a záměrný kříž, který se pohybuje současně s kurzorem myši. Najednou jsou zobrazeny pozice všech kurzorů v počtech vzorků i v čase od pozice kurzoru spouštěcí podmínky, dále pak vzdálenost obou posuvných kurzorů v čase i ve vzorcích. Záměrný kříž umožňuje zjistit aktuální hodnotu jednotlivých signálů a skupin signálů na pozici záměrného kříže. Pro snadnější orientaci lze každý signál pojmenovat a určit mu specifickou barvu. Jména signálů jsou zobrazena vlevo od displeje průběhů logických signálů ve dvou režimech: první zobrazuje umístění signálů a skupin na displeji, druhý pak zobrazuje pořadí a strukturu signálů a jejich rozmístění ve skupinách, včetně váhy jednotlivých signálů. Jak již bylo výše zmíněno, program podporuje sdružování signálů do pojmenovaných skupin. To umožňuje v grafu odlišit např. signály datové sběrnice od jednotlivých řídicích signálů, přímé odečítání hodnoty



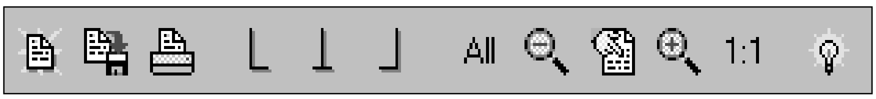
Obr. 1. Základní obrazovka logického analyzéru



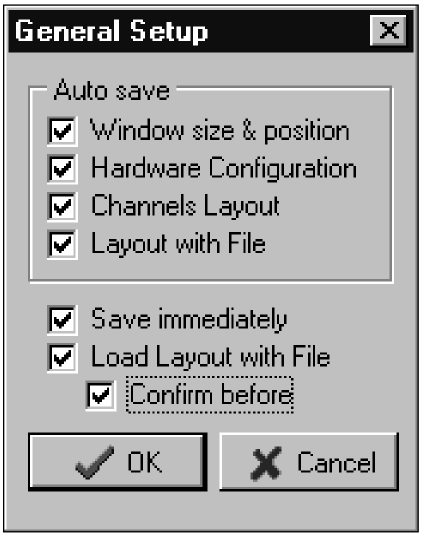
Obr. 2. Obrazovka analyzéru

skupiny signálů ve čtyřech číselných soustavách (binární, oktalová, desítková a hexadecimální) a volbu spouštěcí podmínky požadovanou hodnotou (opět v nastavené číselné soustavě) a hledání v datech. Sdružení signálů do skupin, jejich pojmenování a barevné nastavení lze uložit jako projekt či "layout" s každým vytvořeným datovým souborem nebo zvlášť. Naměřená data lze uložit na disk pro další zpracování, vytisknout na tiskárně systému Windows, lze v nich hledat podle různých kritérií. Další funkce se připravují (export dat do databáze, ...). Program je navržen tak, aby uživatel měl většinu ovládacích prvků a nastavení "při ruce". Tomu odpovídá jednoduše strukturované menu, toolbar, podpora "horkých" kláves, kontextová konfigurace pomocí myši a hypertextová nápověda.

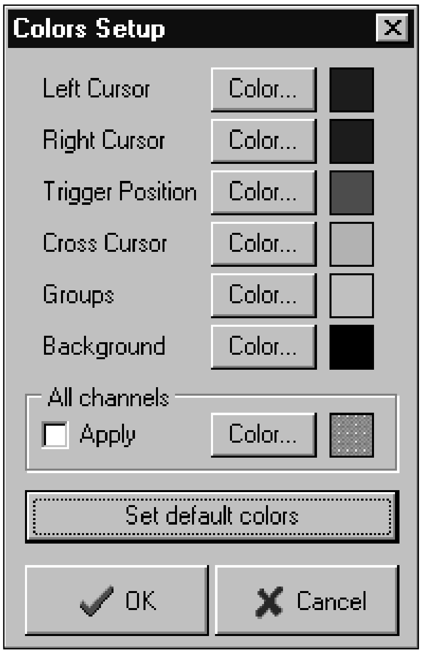
Nyní podrobně popíšeme jednotlivé části programu. Vzhled a rozmístění ovládacích prvků je na obr. 1 a 2. Největší plochu obrazovky zaujímá displej s navzorkovanými daty. Zobrazení dat je možno upravit několika způsoby. Po obsahové stránce je nejdůležitější možnost plynule měnit lupu (Zoom) (v měřítku 1:1 až 1000:1) a, pokud nejsou zobrazena všechna data, také plynule posouvat daty s rozlišením jednoho vzorku, což umožňuje pohodlně zobrazit a zvětšit libovolnou část dat tak, aby si ji mohl uživatel podrobně prohlédnout. Po stránce logické lze přiřadit jednotlivým signálům názvy a sdružit je do skupin. Po vzhledové stránce je možné upravit barevné vyznění jednotlivých prvků displeje, včetně jednotlivých zobrazených signálů. Dále jsou na displeji zobrazeny kurzory a záměrný kříž. Za referenční je považován kurzor, který ukazuje místo spouštěcí podmínky. Jeho poloha se nastavuje, narozdíl od všech ostatních kurzorů, v menu Trigger a od ní se počítá pozice všech ostatních kurzorů. Další dva kurzory se nastavují tažením myší po displeji, případně je lze nastavit na konkrétní místo v kontextovém menu. Ve stavovém pruhu je zobrazena jejich vzájemná vzdálenost (ve vzorcích i v čase), což umožňuje stanovit periodu opakujících se dějů (zápis do



Obr. 3. Ikonky na nástrojové liště



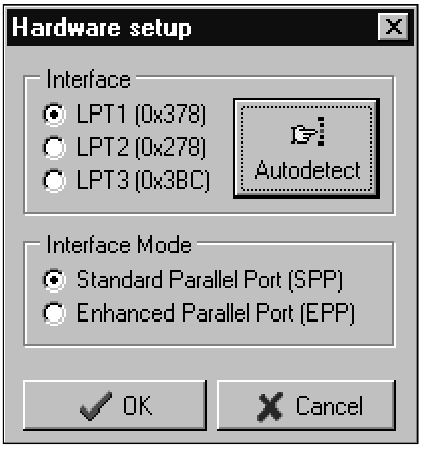
Obr. 4. V tomto okně se nastavují základní parametry analyzéru



Obr. 5. Okno pro uživatelské nastavení barev

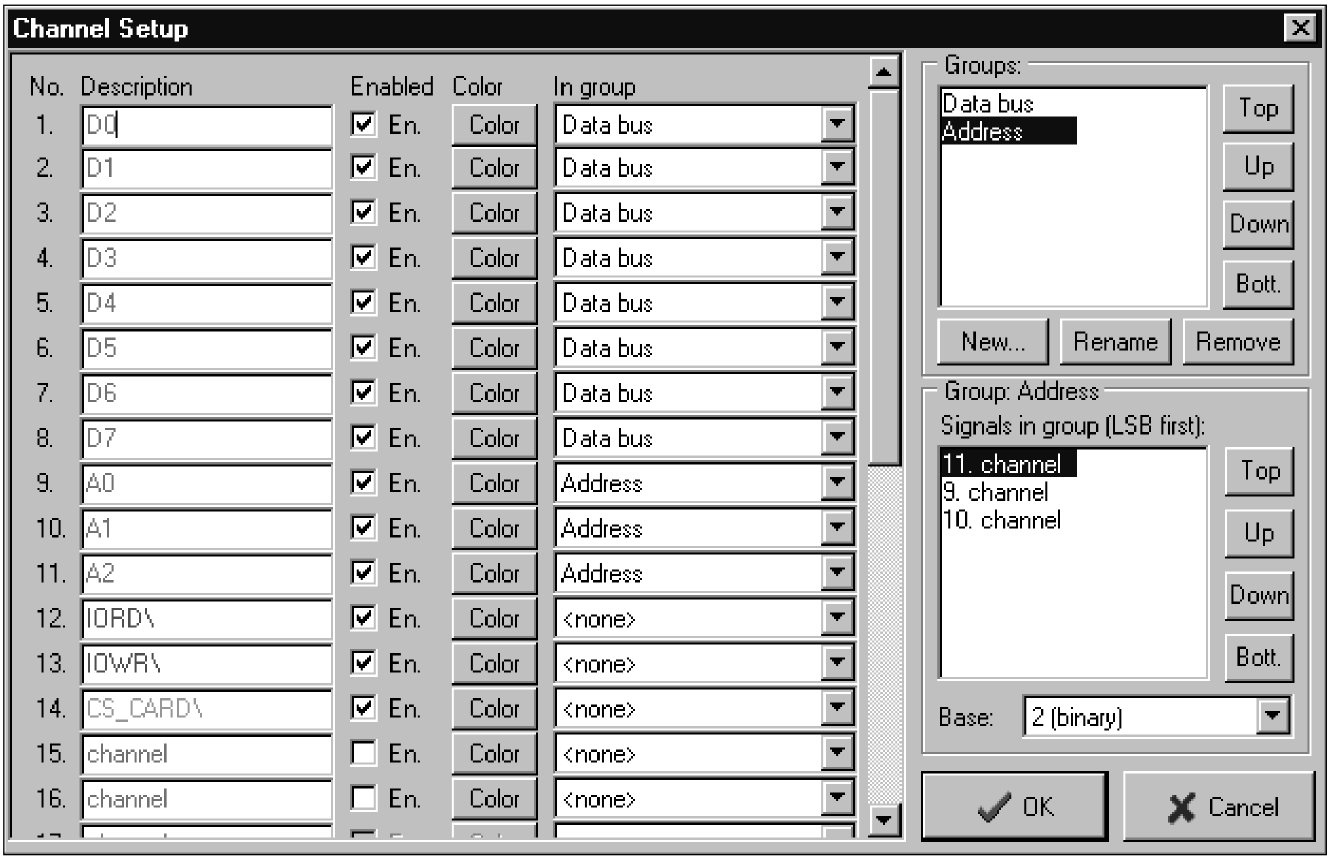
paměti, hodinový signál, výskyt rušení, ...). Posledním kurzorem je záměrný kříž, který sleduje stopu myši a jeho pozice a aktuální logická hodnota signálu nebo číselná hodnota skupiny, na které je kurzor umístěn, je zobrazena v informačním řádku nad posuvníkem dat. Tím je možno sledovat, jak se mění stav ve skupinách sdružených např. ze signálů adresové sběrnice. Pod signály se nachází hrubá stupnice, kalibrovaná v počtu vzorků. V jemném zobrazení, kdy jsou patrné konkrétní odměry, se na ní zobrazuje i poloha jednotlivých vzorků. Kliknutím pravým tlačítkem myši na ploše displeje zobrazíte kontextové menu, které vám umožňuje přesunout jeden nebo druhý kurzor na místo záměrného kříže místo jeho složitého "lovení" při zobrazení v malém detailu, změnu lupy, pozice začátku zobrazení apod. Taktéž ovládací prvky lupy a pozice mají své kontextové menu, pomocí něhož lze vyvolat okno, v němž s přesností na jednotky zvětšení nebo pozice můžete měnit zobrazení a bez jeho opuštění se přesvědčit o vašem nastavení.

Vlevo od displeje se nachází informační panel, rozdělený do dvou částí. Každá část se nachází na jedné záložce. První, pojmenovaná Signal Tree, obsahuje rozbalovací seznam všech signálů, setříděných do větví Active Signals and Groups, Disabled Signals a Empty Defined Groups.

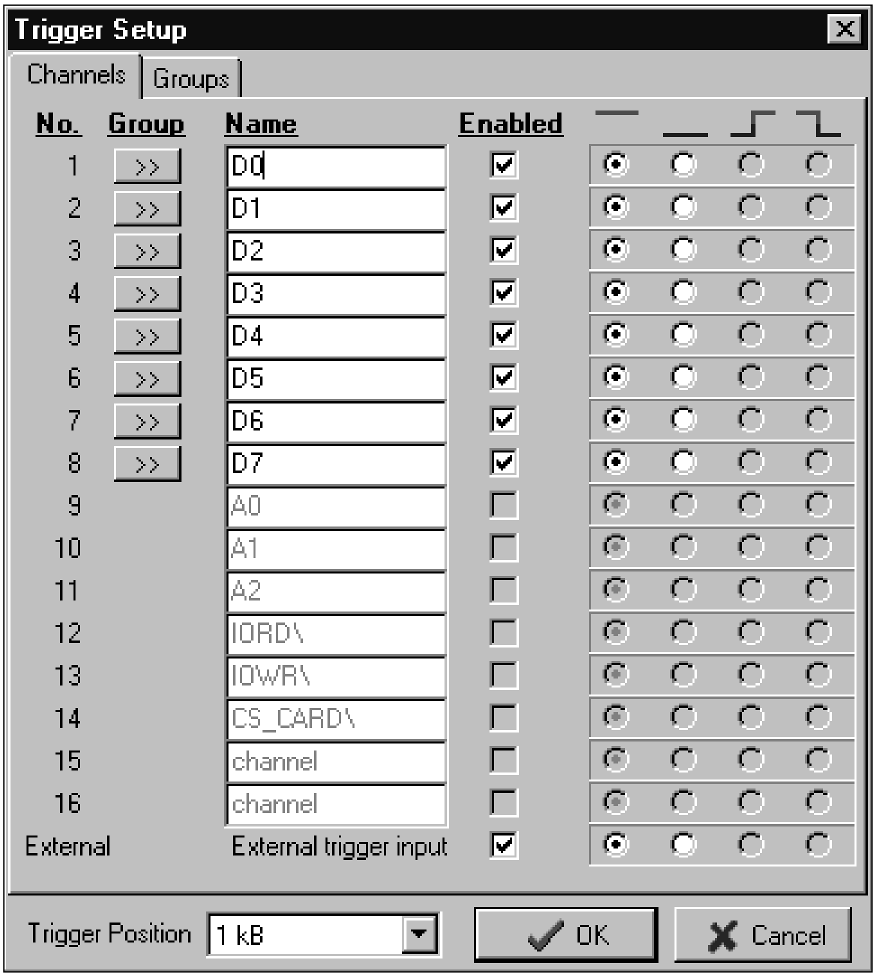


Obr. 7. Okno pro nastavení komunikace analyzéru s počítačem

V první větvi jsou seřazeny všechny zobrazené skupiny a signály v tom pořadí, v jakém je nalezneme pod sebou na displeji. Jednotlivé skupiny lze také rozbalit, v nich nalezneme všechny signály přiřazené této skupině v pořadí nejnižší váha (LSB) první, nejvyšší váha (MSB) poslední. Ve druhé větvi se nachází seznam všech signálů, které nejsou zobrazeny (ať už je jejich zobrazení vypnuto nebo jsou hardwarově nedostupné). Ve třetí



Obr. 6. Okno pro aktivaci / deaktivaci, nastavení a seskupování kanálů



Obr. 8. Okno pro nastavení spouštěcí podmínky

větvi je seznam všech skupin, které byly vytvořeny, ale nebyly jim přiřazeny žádné signály. Ve záložce pojmenované Active signals je přehledný seznam, ve kterém naleznete korespondující rozmístění všech signálů, zobrazených na displeji. Názvy signálů a skupin jsou zobrazeny v barvách jednotlivých signálů.

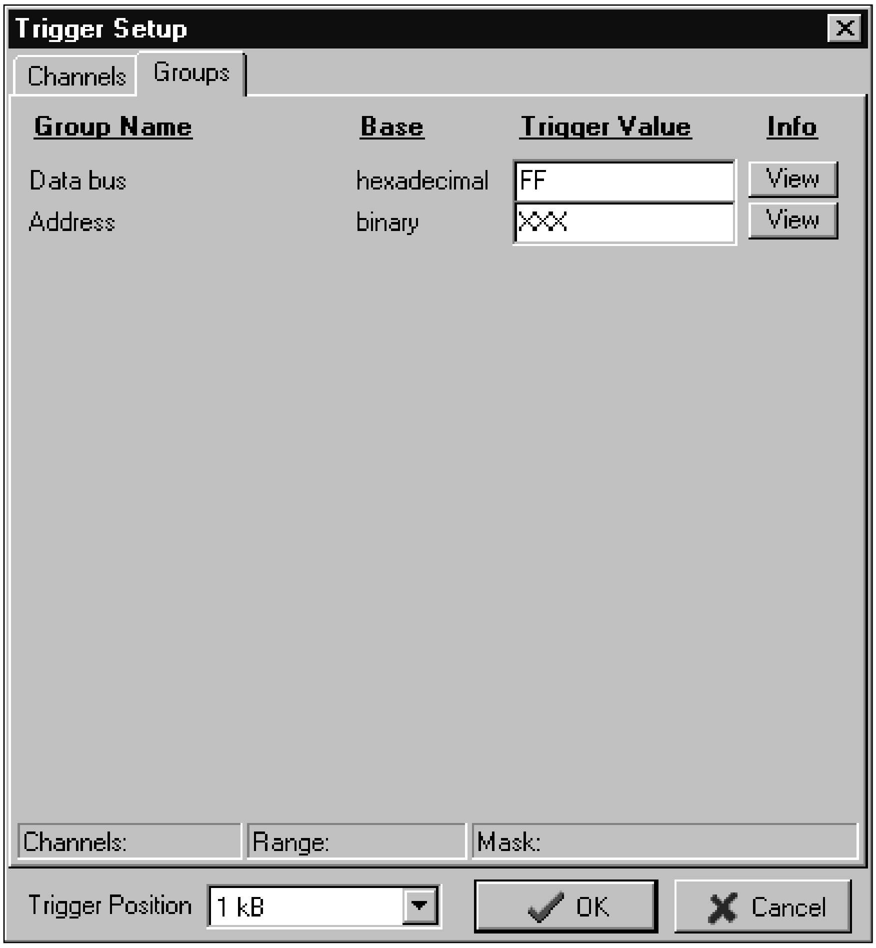
Pro rychlou práci s programem a orientaci v datech je nad displejem umístěn toolbar (viz obr. 3). Krátce popíšu jeho funkce. První tři tlačítka se vztahují k práci se souborem dat (načtení dat a konfigurace z disku, uložení dat a tisk aktuálního výřezu dat, zobrazeného na displeji). Další tři tlačítka nastavují pozici zobrazení dat tak, aby byly viditelné kurzory v pořadí R - levý, T - trigger, S - pravý. Tato funkce umožňuje rychlou orientaci v datech, takže lze jednotlivé kurzory použít jako "záložky". Dalších pět tlačítek se týká lupy a mají tento význam: zobrazení všech dat (lupa 1:1), zmenšení koeficientu lupy, zobrazení a roztažení dat mezi levým a pravým kurzorem na celou plochu displeje, zvětšení koeficientu lupy a poslední je zobrazení úplného detailu (lupa 1000:1). Poslední tlačítko spouští (příp. předčasně ukončuje) odměr dat.

Program podporuje tzv. layout handling, takže ke každému souboru dat lze přiřadit jeho vlastní konfiguraci skupin a signálů (tzv. layout). Layout lze uložit či načíst z disku, stejně jako data, položkami v menu File. Dále lze z tohoto menu nastavit tiskárnu a data zobrazená na displeji společně s jejich krátkým popisem vytisknout. V budoucnu počítám s možností exportu dat do nějaké databáze.

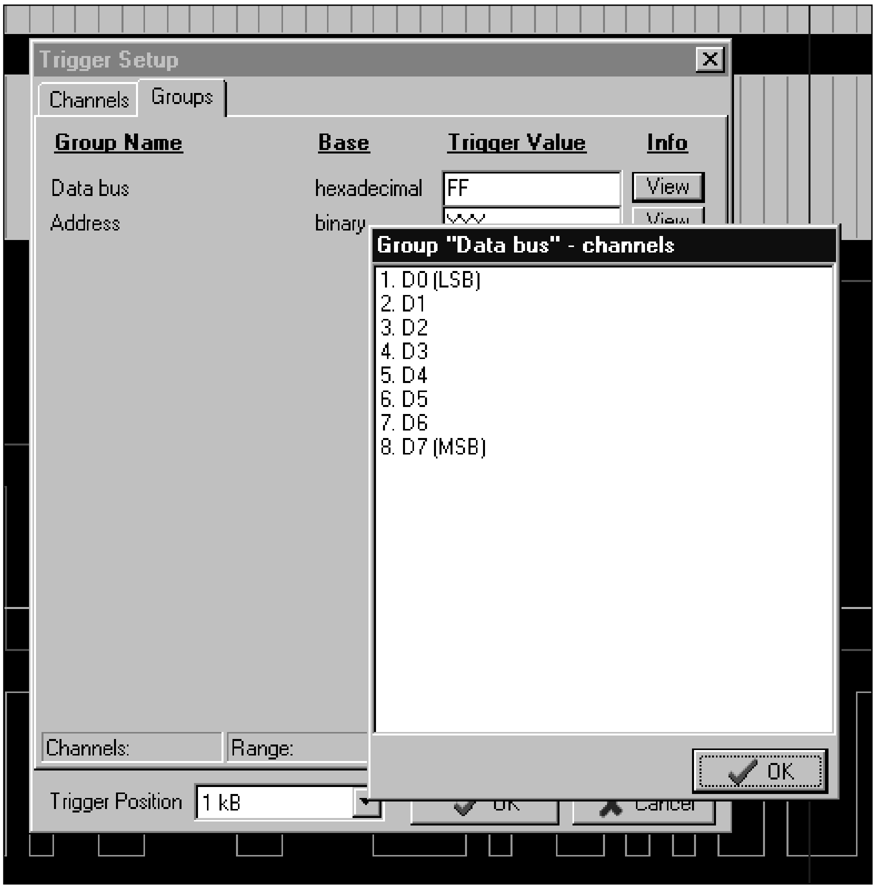
Menu Edit nabízí možnost prohledávat data na výskyt zadané masky nebo sekvence.

Menu View je ekvivalentní části toolbaru a nabízí změnu velikosti lupy a přesun na "záložky" - kurzory R, T a S.

V menu Setup se nacházejí položky, užitečné při konfiguraci vzhledu a nastavení programu. Konkrétně položka General zobrazí okno pro obecná nastavení programu (viz obr. 4),



Obr. 9. Další volby v okně nastavení spouštění



Obr. 10. Okno s výpisem všech přiřazených signálů

položka Colors umožní nastavit barvu pozadí, kurzorů a všech signálů (viz obr. 5), položka Channels pak otevře okno (viz obr. 6), ve kterém lze nastavit jména signálů, jejich barvu a příslušnost k jednotlivým skupinám, definovat skupiny, jejich pořadí zobrazení na obrazovce, dále váhu jednotlivých signálů přiřazených skupině a číselnou soustavu, ve které budou zobrazeny a čteny informace, náležící této skupině (hledání v datech, trigger, zobrazení hodnoty na displeji). Poslední položkou je Hardware, která aktivuje nastavení aspektů komunikace s logickým analyzátorem (komunikační port, způsob komunikace - viz obr. 7).

Další menu, Time Base, vám umožní vybrat si vzorkovací frekvenci časové základny, možnost odvození vzorkovací frekvence od vnějšího signálu a nabízí také režim Double, který pomocí úpravy v organizaci paměti logického analyzátoru umožní zdvojnásobit vzorkovací kmitočet. To se však děje na úkor počtu signálů - redukuje se z šestnácti na prvních osm.

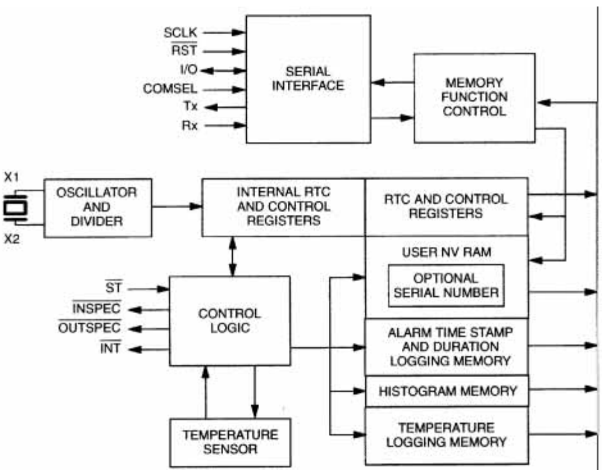
Položka menu Trigger zobrazí okno pro nastavení spouštěcí podmínky. Na první záložce, pojmenované Channels (viz obr. 8) lze pro každý signál v něm nastavit, zda se bude účastnit spouštěcí podmínky, a v případě, že ano, pak jakou logickou úroveň nebo hranu musí mít v okamžiku spuštění vzorkování. Signálům lze také změnit jméno. Je-li signál přiřazen nějaké skupině, před vstupní řádkou pro jméno se nachází tlačítko, jehož stiskem se přepnete na druhou záložku Groups (viz obr. 9), v níž se aktivuje vstupní řádka korespondující skupiny. Do ní lze zadat v číselné soustavě, nastavené v okně Channel Setup, číslo odpovídající požadovanému stavu jejích signálů. Ke každé skupině v tomto okně lze zobrazit i informační okno s výpisem všech přiřazených (i pro spouštění nedostupných) signálů v pořadí LSB první, MSB poslední (viz obr. 10). Zadané hodnoty se mezi oběma záložkami automaticky aktualizují.

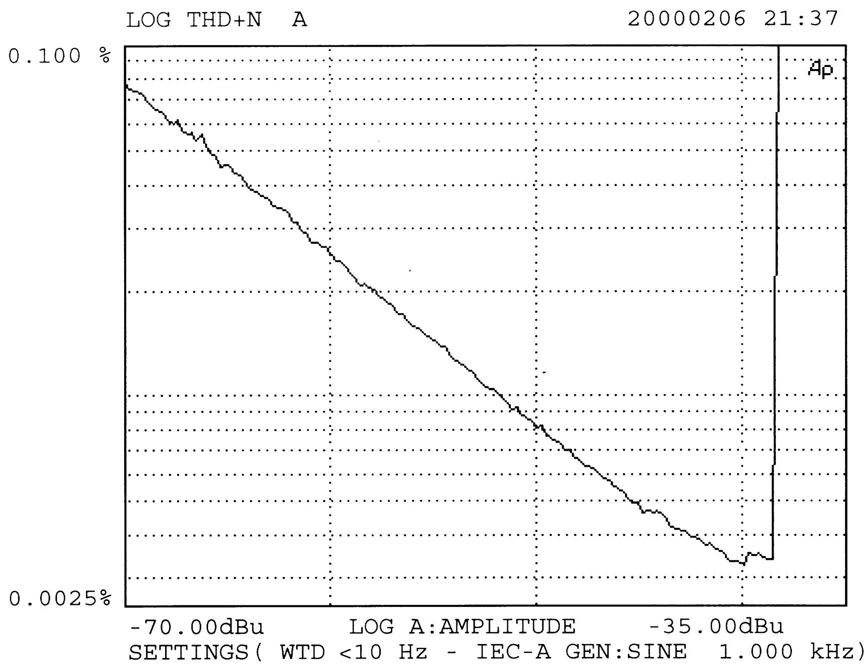
V menu Help se dozvíte něco o autorech programu, nápověda se zatím připravuje.

Program je stále ve stádiu vývoje, proto můžete očekávat, že po uveřejnění se v něm objeví další "vymoženosti", například dekódování sériového přenosu dat, I^{2}C, SPI atd.

Teplotní záznamník s obvodem reálného času DS1615

Firma Dallas Semiconductor přichází na trh s novým teplotním rekordérem DS1516. Obvod na jednom čipu kombinuje elektronický teploměr s obvodem reálného času, pamětí pro 2048 naměřených teplot, alarmem pro případ poklesu nebo nárůstu teploty nad stanovené meze, RS232 interfejsem a sériovou komunikační linkou pro připojení k počítači. Četnost měření je programově nastavitelná v rozsahu 1 až 255 minut. Rozlišení teploměru je ±0,5 °C a absolutní přesnost ±2 °C. Rozsah provozních teplot je od -40 do +85 °C.





Obr. 4. Závislost harmonického zkreslení a šumu THD + N na amplitudě signálu

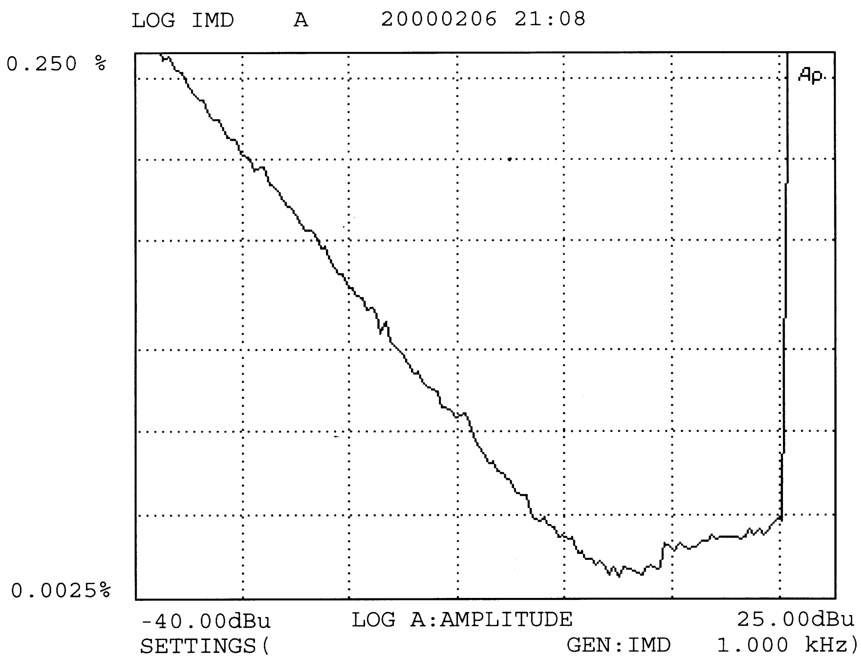
Pokračování ze strany 22

úrovní. Typické kmitočty pro dolní (nosný) kmitočet jsou 50, 60, 70 a 250 Hz, pro horní 7 nebo 8 kHz. Poměr amplitud je 1:4. V našem případě bylo použito kmitočtu 60 Hz/7 kHz s poměrem 4:1. Závislost IMD na úrovni testovaného signálu je na obr. 5. Zisk vstupního zesilovače byl nastaven na 0 dB, to znamená, že údaj na ose x odpovídá výstupnímu napětí vstupní jednotky. Opět vidíme strmý nárůst zkreslení při překročení výstupní úrovně přes +20 dBu. IMD se pro rozsah výstupních úrovní od 0 dBu do +20 dBu drží v rozsahu od 0,003 do 0,005 %. Pro nižší úrovně signálu se opět projevuje vliv rušivých napětí na změřený výsledek. Také zde se i při výstupním napětí okolo -40 dBu (7,75 mV) drží IMD pod 0,3 %.

Posledním měřením, které jsme na vstupním modulu provedli, bylo zjištění ekvivalentního šumového napětí na vstupu mikrofonního předzesilovače. Protože toto napětí nelze změřit přímo, používá se nepřímá metoda. Nejprve zjistíme zisk vstupního zesilovače. V našem případě je maximální zesílení vstupní jednotky 59,8 dB. Pak se odpojí zdroj signálu a nahradí se odporem o dané velikosti. Běžně se používá odpor 200 Ω, protože odpovídá typické impedanci mikrofonní vložky. Protože výstupní šumové napětí je závislé na přenášené šířce pásma, musíme na vstup milivoltmetru zařadit filtr, který kmitočtové pásmo omezí. Standardní neváhový filtr je buď 20 Hz až 20 kHz nebo 22 Hz až 22 kHz. Z váhových filtrů se v profesionální zvukové praxi nejčastěji používá IEC-A, méně častěji CCIR-1K nebo CCIR-2K. Váhové filtry více zohledňují fyziologické vnímání šumu sluchem (dané nejvyšší citlivostí ucha v pásmu okolo 1 kHz). Následně se změří napětí na výstupu zesilovače. Ekvivalentní vstupní šumové napětí je pak dáno součtem změřeného výstupního napětí a zisku zesilovače. Tento údaj musí být vždy doplněn měřenou šířkou pásma (nebo typem váhového filtru) a náhradní impedancí, připojenou na vstup zesilovače.

Pro testovaný vstupní modul byl celkový zisk změřen na 59,8 dB. Výstupní šumové napětí pro odpor na vstupu 200 Ω bylo -69 dBu pro neváhový filtr 22 Hz až 22 kHz a -71 dBu pro IEC-A filtr. Z toho určíme ekvivalentní šumové napětí na vstupu zesilovače -128,8 dBu pro šířku pásma 22 Hz až 22 kHz a -130,8 dBu pro IEC-A filtr. Protože vlastní tepelný šum dynamického mikrofonu s vnitřním odporem 200 Ω a šířkou pásma 20 Hz až 20 kHz je asi -131 dBu, vidíme, že testovaný mikrofonní předzesilovač má proti ideálnímu bezšumovému vstupní ekvivalentní šumové napětí vyšší o pouhé 2,2 dB. Protože o šumových vlastnostech zařízení rozhoduje zásadním způsobem vstupní zesilovač, jsou naměřené údaje zcela v relaci s katalogovým listem obvodu SSM2017, který udává zvýšení ekvivalentního vstupního šumového napětí proti tepelnému šumu dynamického mikrofonu o cca 1,5 dB (SSM2017 má udávané ekvivalentní vstupní šumové napětí 0,9 nV√Hz).

Protože se od nynějška budeme snažit ke konstrukcím z oblasti nf



Obr. 5. Závislost intermodulačního zkreslení IMD na amplitudě signálu

Sprint-layout verze 2.0

Dostali jsme do redakce k zběžnému otestování novou verzi kreslicího programu Sprint-layout v 2.0. Proti původní verzi 1.0, kterou jsme měli možnost vyzkoušet zhruba před rokem, došlo v programu k mnoha změnám. Kromě odstranění chyb první verze (na některé jsme přišli během krátkého testovaní i my) byly do programu doplněny některé další funkce. Za jednu z nejdůležitějších považuji možnost výstupu dat ve formátu Gerber a generování dat pro vrtačku ve formátu Excellon.

Stručný popis programu

Program 'Sprint-layout' umožní jednoduše a komfortně vytvořit návrh plošných spojů na vašem počítači. Díky zachytávající mřížce je možná absolutně přesná práce. Všechny spoje, pájecí plochy a měděné plochy jsou jako samostatné objekty. Nechají se libovolně spojovat, posunovat, kopírovat, vystřihnout, vložit nebo smazat. Sprint-layout podporuje návrh oboustranných plošných spojů. Každá strana má svoji plochu spojů a plochu součástek. Volitelná funkce lupy (zoom) umožňuje libovolně zvětšit výřez, na kterém právě pracujete. Program má bohaté tiskové možnosti. Ve vlastním okně prohlížení lze nastavit měřítko, v jakém chcete tisknout a umístění na papíře. Lze volit barvy, v jakých se mají jednotlivé vrstvy tisknout. Výtisk lze zrcadlově obrátit, orámovat nebo označit kříži. Všechna nastavení jsou ihned viditelná. Zvláštní doplněk je integrovaná knihovna prvků. Kromě základních, již definovaných prvků, lze vytvořit libovolné množství vlastních prvků např. objímky pro IO aj.

Nejdůležitější novinky verze 2.0

Verze 2.0 podporuje výstup dat ve formátu Gerber. Tento formát akceptují skoro všechny firmy, zabývající se profesionální výrobou plošných spojů.

Layout text

Tato funkce umožní vložit text, který bude mít vlastnosti spojovací čáry. Takto vytvořený text se dá zrcadlit a je podporován i ve formátu Gerber.

Nevýhoda je ta, že pro takto vytvořený text nelze využít fonty Windows. Písmena nevypadají hezky, ale někdy je tato funkce praktická.

Zlepšené vedení spojovacích čar

Kreslení a úprava jednotlivých spojovacích čár byla výrazně zlepšena. Spoj lze nyní měnit i po jeho nakreslení v jednotlivých uzlech. Každý navazující uzel lze změnit, lze jej odebrat nebo přidat nový. To samé platí i pro tvorbu plochy.

Místní menu

Toto menu lze vyvolat stisknutím pravého tlačítka myši (v režimu Standard). Podle toho, kde se právě nachází kurzor, vyvolá se menu se speciálními funkcemi příslušnými danému objektu. Pouze přes tato

---

techniky, vyvíjeným v naší redakci, poskytovat v maximální míře co nejúplnější technické parametry, připravujeme pro vás miniseriál, věnovaný principům a terminologii měření na audiozařízeních.

Doufám, že mi netrpěliví čtenáři, čekající na další jednotky popisovaného mixážního pultu, odpustí toto drobné odbočení, ale vynasnažím se to kompenzovat v dalších číslech. Navíc se domnívám, že předložený důkaz o velmi dobrých vlastnostech vstupního modulu je současně i příslibem dalších kvalitních konstrukcí do budoucna.

Pokračování příště

Seznam součástek

odpory 0204

R9	10 Ω
R49	100 Ω
R23, R29, R33, R5, R6	10 kΩ
R20, R22, R27, R28, R34,R35, R4, R40, R41, R42, R43, R54	12 kΩ
R7, R8	1 kΩ
R46	1,8 kΩ
R44, R51	1,5 MΩ
R11, R12, R31, R32	20 kΩ
R36, R37	22 Ω
R48, R53	220 Ω
R19, R38, R39, R50, R52	22 kΩ
R24	27 kΩ
R47	390 Ω
R15	39 kΩ
R17, R25, R26	3,3 kΩ
R3	470 Ω
R10, R21	47 kΩ
R30	4,7 kΩ
R13, R14, R16 R45	5,6 kΩ
R1, R2	9,1 kΩ
R18	100 kΩ
C14, C15	100 μF/25 V
C24	100 μF/50 V
C16, C17, C18, C19, C20, C21	100 nF
C22, C23	2,2 nF CF2
C11	39 pF
C7, C8	3,3 nF CF2
C10, C12, C4	47 μF/16 V
C1, C2, C3	47 μF/63 V
C6	47 nF CF1
C9	47 pF
C13, C5	68 pF
	68 pF
D1 až D4	ZD 13V
D5 až D7	1N4148
D8	1N4148
IC1	SSM2017
IC2, IC3	SSM2275
IC4	LM339
LD1	LED 3 mm/2 mA
LD2	LED 3 mm R/G
LD3	LED 3 mm/2 mA
LD4	LED 3 mm/2 mA
LD5	LED 3 mm/2 mA
LD6	LED 3 mm/2 mA
LD7	LED 3 mm/2 mA
JP1	JUMPER3
K1	XLR3F
K2	PSH02-3W
K3	PSL16W
P1	5 kΩ/E
P2	100 kΩ/N
P3	100 kΩ/N
P4	25 kΩ/N
P5	25 kΩ/N
P6	25 kΩ/N
S1 až S5	PS-22F

místní menu jsou přístupné určité funkce jako např. vkládání nového uzlu spoje, rušení uzlu spoje atd. Využívejte tedy tyto možnosti. Po krátkém zacvičení s programem nebudete chtít zaručeně tyto možnosti postrádat.

Vytvoření skupiny prvků

Možnost tvorby a rušení skupin je významná vlastnost tohoto software. Doposud bylo možné vytvořit pouze skupinu prvků, která nemohla obsahovat další skupinu bez toho, aby se předcházející skupina zrušila.

Nyní je možné vícenásobné vytváření skupin prvků. To znamená, že např. při zrušení poslední skupiny, zůstanou předtím sdružené prvky do jiné skupiny v této první skupině a tato skupina nebude zrušena. Tak mohou být bez problému tvořeny a rušeny skupiny s makry. Toto v první verzi nebylo možné.

Funkce kontejner pro často používané spoje, pájecí body nebo rozměry rastru.

Tato funkce je velice užitečná při používání různých často používaných spojů, pájecích bodů nebo rozměrů rastru. Klepnutím pravým tlačítkem myši na příslušné nastavovací okénko se objeví okno místního menu, ve kterém lze vybrat z již dříve používaných hodnot. Není-li požadovaná hodnota zadaná, lze ji jednoduše zadat, případně již zadanou hodnotu lze zrušit. Aktuální vybraná hodnota je označena. Tak můžete pouze dvěma klepnutím tlačítkem myši vybrat požadovanou hodnotu.

Zrcadlení

Možnost zrcadlení označených objektů. Otáčet lze označený objekt nebo skupinu vertikálně nebo horizontálně.

Dlaždice

Nyní je možné využít celou plochu výstupního média, např. fólie, a návrh plošného spoje na ní vytisknout několikrát.

Pravítka

Rozměry rastru mohou byt zvoleny buď v mm nebo palcích.

Ukazatelé na horním i levém pravítku vždy ukazují aktuální pozici kurzoru. Uživatel je vždy přesně informován o tom, na kterém místě se nachází kurzor.

Režim Standard

Klepnutím na pravé tlačítko myši se lze kdykoliv dostat do režimu Standard. Tato funkce významně ulehčuje práci.

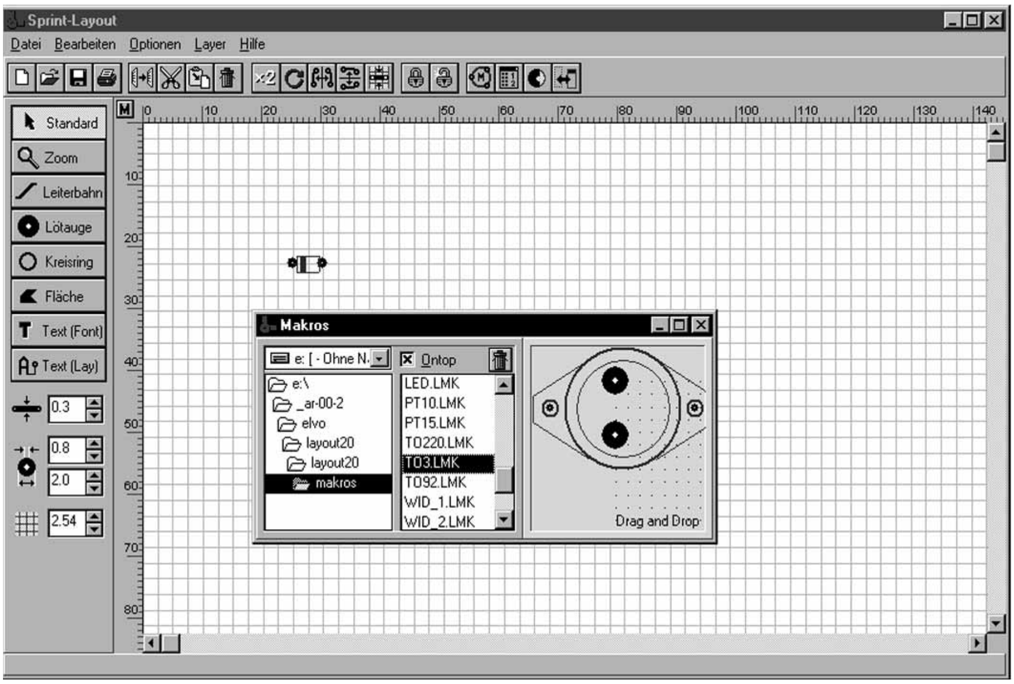
Ostatní

Program byl kompletně přepracován. Všechny známé závady z verze 1.0 byly odstraněny. Kromě zde popsaných novinek, jsou v programu ještě další vylepšení. Tyto zde ale nejsou zmíněny.

Závěr

Přes výrazný posun a doplnění mnoha nových funkcí je základním rysem popsaného programu, že se nejedná o typický CAD produkt, ale spíše o kreslící (grafický) program, doplněný o některé specifické funkce, související s kreslením desek spojů. Pokud bych měl porovnat ruční kreslení (propisot, trubičkové péro, pauzák), pak není co řešit. Výhoda takového programu je zcela jednoznačná. Z pozice člověka, který musí téměř denně zpracovávat velké množství dokumentace od nakreslení schématu až po návrh desky spojů a přípravy dokumentace (jak grafické pro časopis, tak i technologické pro výrobce DPS) mně vadí nemožnost spojit například nakreslení schémat přímo s návrhem desky spojů. Ale to je dáno právě základním principem programu - nepracuje se součástkami, ale s grafickými prvky (i když zdánlivě sdruženými do celků, připomínajících součástku), ale stále jde pouze o grafickou interpretaci. Vodiče jsou pouhé čáry, nemají svá jména a přiřazené potenciály (sítě), takže není možné realizovat kontrolu dodržení návrhových pravidel a mnoho dalších funkcí, přímo základních pro "dospělé" návrhové systémy.

Na druhou stranu musím programu přiznat, že pokud někdo potřebuje občas vytvořit jednodušší desku s plošnými spoji (ne že by v programu nebylo možné nakreslit i relativně velkou a složitou dvouvrstvou desku), jejíž návrh si předtím alespoň přibližně připravil na papíře nebo překresluje obrazec například z časopisu, je schopen po několikaminutovém "zaškolení"začít s programem aktivně pracovat. Za cenu 1050,- Kč bez daně, za kterou se program dodává, a vzhledem k tomu, že jde o "plnou verzi" a ne nějakým způsobem omezené demo nebo "light" verzi profesionálních programů, je vynaložená investice přiměřená produktu, který obdržíte. Případní zájemci o program získají další informace na adrese Elvo - K. Voříšková ,Krašovská 14, 32334 Plzeň, tel./fax.: 019/525048,
e-mail: elvo@inplus.cz



Pracovní plocha programu Sprint-layout v 2.0 s otevřenou kmihovnou maker

Internet - průvodce službami zdarma

Ing. Tomáš Klabal

Internet je od svých počátků charakterizován jedním zvláštním jevem (tedy mimo řady jiných) - nabízí zdarma věci, za které se mimo něj běžně platí. Fakt, že za vyhledávání na Internetu neplatíte už dnes nikoho nepřekvapí. Stejně tak nepřekvapí bezplatné e-mailové služby a některé další možnosti či služby. Ovšem nabídka toho, co je zdarma, se neustále rozšiřuje a nezřídka už zahrnuje i oblasti, kde vzniká dojem, že poskytovatel musí prodělat. A také mnohdy prodělává. Zatím. Bezplatné služby jsou dnes už takovou samozřejmostí, že samy o sobě nestačí a objevuje se nový fenomén - firmy, které vám dokonce platí za to, že využíváte jejich služeb.

Hovoříme-li o službách zdarma a Internetu, nelze začít jinak než připojením. Jak jsem již uvedl v AR 9/99, v České republice poskytuje připojení zdarma společnost Video On Line (Czech On Line). Pokud se o této možnosti chcete dovědět vše potřebné, stačí zajít do nejbližší internetové kavárny a vyťukat adresu *www.volny.cz* nebo se obrátit přímo na poskytovatele VOL. Jen ale myslete na to, že připojení je sice zdarma pokud jde o poskytovatele, ale nikoli pokud jde o monopolní telekomunikační společnost jejímž prostřednictvím se připojujete. Mimochodem, podle nových ujednání by se měl Telecom o část svých zisků podělit s poskytovateli, což je jen logické a také běžné v řadě internetově vyspělých zemí. Je zřejmé, že lidé, kteří se připojují na Internet pomocí modemu, a tedy prostřednictvím telefonu, nejsou obvyklými "telefonisty". Tito zákazníci většinou telefonní linku využívají podstatně delší dobu než kolik je potřeba na běžný hovor a rovněž frekvence připojení může být mnohem vyšší. Je proto logické, že se telekomunikační společnosti snaží být s providery pokud možno zadobře, protože na nich záleží, prostřednictvím které telefonní společnosti se k nim jejich zákazníci (kteří jsou zároveň zákazníky telekomunikačního operátora) připojují. Přijít o několik tisíc aktivních zákazníků samozřejmě není nejpříjemnější, toho jsou si telekomunikační společnosti dobře vědomé. V České republice má sice Telecom zatím monopol, ale rok 2001 a s ním spojená deregulace telekomunikačních služeb se rychle blíží, a není tedy divu, že se tento "vytrvalý posunovač tarifů" snaží napravit svou nepříliš dobrou reputaci, kterou u providerů dnes má. V opačném případě by se totiž také mohlo stát, že mu všichni hned první den utečou ke konkurenci. To by už teď představovalo ztrátu několika set tisíc lidí, kteří v České republice Internet využívají a v okamžiku, kdy k de-



Obr. 1. Faxování pomocí Internetu

monopolizaci skutečně dojde, jich může být i více než milion. A milion lidí už dokáže prosurfovat opravdu slušnou částku.

Dalším logickým krokem, po vlastním připojení, je návštěva nějakého vyhledávače nebo dnes spíš portálu (viz. níže). Vyhledávačům jsme se obšírně věnovali v AR 10/98, takže jen pro rekapitulaci si uveďme adresy těch nejznámějších českých: *www.seznam.cz, www.atlas.cz, http://najdi.to, www.centrum.cz, www.zmije.cz*. Na adrese *www.alenka.cz* pak najdete českou službu, která umí zadat dotaz celkem do 295 českých a světových vyhledávačů z jediného místa a je ideálním místem pokud potřebujete vydolovat nějaké informace z těch nejzapadlejších koutů Internetu.

Podívejme se ještě trochu blíže na adresu, na které sídlí vyhledávač Najdi to. Pokud vás zaujalo "ukazovací zájmeno" to na konci, pak vězte, že jde o národní doménu Tonga (tak jako je "cz" doménou určenou pro české subjekty). Některé státy ovšem využily toho, že jejich doména je atraktivní i pro subjekty z jiných zemí - především tehdy, jestliže jde o nějaké dvoupísmenné slovo mající význam v jiných řečech (hlavně v angličtině) - a poskytly ji k volnému použití. Zmíněné "to" se tak sice dá využít i v češtině, ale daleko širší použití má v angličtině, což přispělo k velké popularitě této nové mezinárodní domény (to má v angličtině širokou škálu významů - k, ke, do, na, s, ve). Jinými národními doménami, které aspirují stát se mezinárodními (jako třeba"com" či "net") jsou moldavská md (ta by měla sloužit medicínským subjektům), as (původně Americká Samoa, dnes pro akciové společnosti nebo ve významu anglického as - jak, jako), rakouská at (at je v angličtině v, na, u, za, při) a další. Nejnovějším přírůstkem do rodiny mezinárodních domén je italská národní doména (zatím byla uvolněna pouze pro subjekty z Evropské unie), která patří mezi nejatraktivnější domény vůbec, protože "it" může značit subjekty z oboru informačních technologií, ale především "it" v angličtině znamená "to". Dík charakteru anglického jazyka je ovšem použití podstatně širší než je tomu u stejného slova v češtině. Pro doplnění ještě uvádím, že zmíněný vyhledávač *http://najdi.to* samozřejmě fyzicky nesídlí na ostrově Tonga, ale v krajině pod Řípem.



Obr. 2. Úschova souborů

Komunikace

Další dnes již tradičně zdarma nabízenou službou je elektronická pošta. Nejznámější české freemailové služby najdete na těchto adresách: *www.post.cz, http://email.seznam.cz* a *http://mail.atlas.cz*. Obsáhlý seznam služeb z celého světa pak najdete na *www.anzwers.net/free/mail* (anglicky). Vybírat můžete mezi stovkami služeb a několika tisíci adres (tj. tím, co se v adrese objeví za znakem @).

Zdálo by se, že v době Internetu a e-mailu se fax stane přežitkem, ale není to pravda, aspoň zatím. Fax je velmi rozšířeným komunikačním prostředkem a v podnikové sféře stále vládne. Není proto divu, že na Internetu existují stránky, které nabízejí služby s faxem spojené. Pomocí Internetu tak můžete faxovat za mimořádně výhodné ceny. Tyto služby se ovšem vyplatí spíše těm, kteří často zasílají faxy na velké vzdálenosti (hlavně mezistátně), pro použití v místním styku nemají smysl. Pokud potřebujete ušetřit na mezistátních faxech, podívejte se na adresu *www.freeyellow.com/members/hogweed/faxaway_cz.html*, kde najdete česky psané stránky o službě Faxaway. Není to sice úplně zadarmo, ale 0,11 dolaru za minutu "hovoru" odkudkoli na světě do USA (tedy asi za 3 Kč) nelze považovat za špatnou nabídku. Navíc platíte jen tehdy, pokud se fax podaří doručit. Obdobnou službu najdete na adrese *www.faxmaster.cz/default.htm*. I zde s vámi budou hovořit česky, ale ceny jsou nepatrně vyšší. Existuje ovšem i služba, pomocí které můžete faxovat takřka po celém světě úplně zadarmo. Fax se sice nedá poslat na úplně libovolné místo, ale míst, které tato služba pokrývá, je požehnaně, takže můžete mít štěstí a právě to číslo, které potřebujete bude dostupné. Aktuální seznam čísel (nebo přesněji předvoleb), které jsou pokryty, najdete na adrese *www.tpc.int/fax_cover_auto.html*. Vlastní formulář pro odeslání faxu najdete na adrese *www.tpc.int/sendfax_cz.html* (viz. obr. 1). Pro mne samotného bylo překvapením, že jedním ze čtyř jazyků, kterými s vámi služba umí komunikovat, je čeština (těmi dalšími jsou angličtina, italština a němčina). Domovskou stránkou pro tuto službu je adresa *www.tpc.int* (anglicky). Musíte počítat s tím, že k vaší faxové zprávě bude připojena nějaká ta reklama, ale služba je opravdu zcela zdarma a dokonce i bez registrace. Jediné, co musíte zadat, je platná e-mailová adresa (tedy kromě tel. čísla příjemce a vlastní zprávy samozřejmě). Přímo z prostředí prohlížeče nelze posílat jako fax připojené dokumenty, ale pokud to potřebujete, můžete tak učinit odesláním e-mailu na *remote-printer.jmeno_prijemce@cislo_faxu.iddd.tpc.int*, kde "jmeno_prijemce" nahradíte textem, který si přejete na titulní stránce faxu a "cislo_faxu" je tel. číslo příjemce ve správném tvaru. Pokud například

chcete poslat fax na pražské číslo 123456 bude položka "cislo_faxu" vypadat takto: 4202123456, kde 420 je mezinárodní volací znak České republiky, 2 je volačka na Prahu bez počáteční nuly a 123456 vlastní tel. číslo. Další službu, pomocí které můžete odeslat fax se zprávou, že vám právě ukradli peněženku (tedy bezplatně), najdete na adrese *www. zipfax.com*. Formulář pro zadání zprávy najdete v záplavě reklamy na stránce zhruba uprostřed. Jelikož jde o služby, které pracují zadarmo, není žádný problém vyzkoušet si, dají-li se posílat faxy na čísla, která potřebujete.

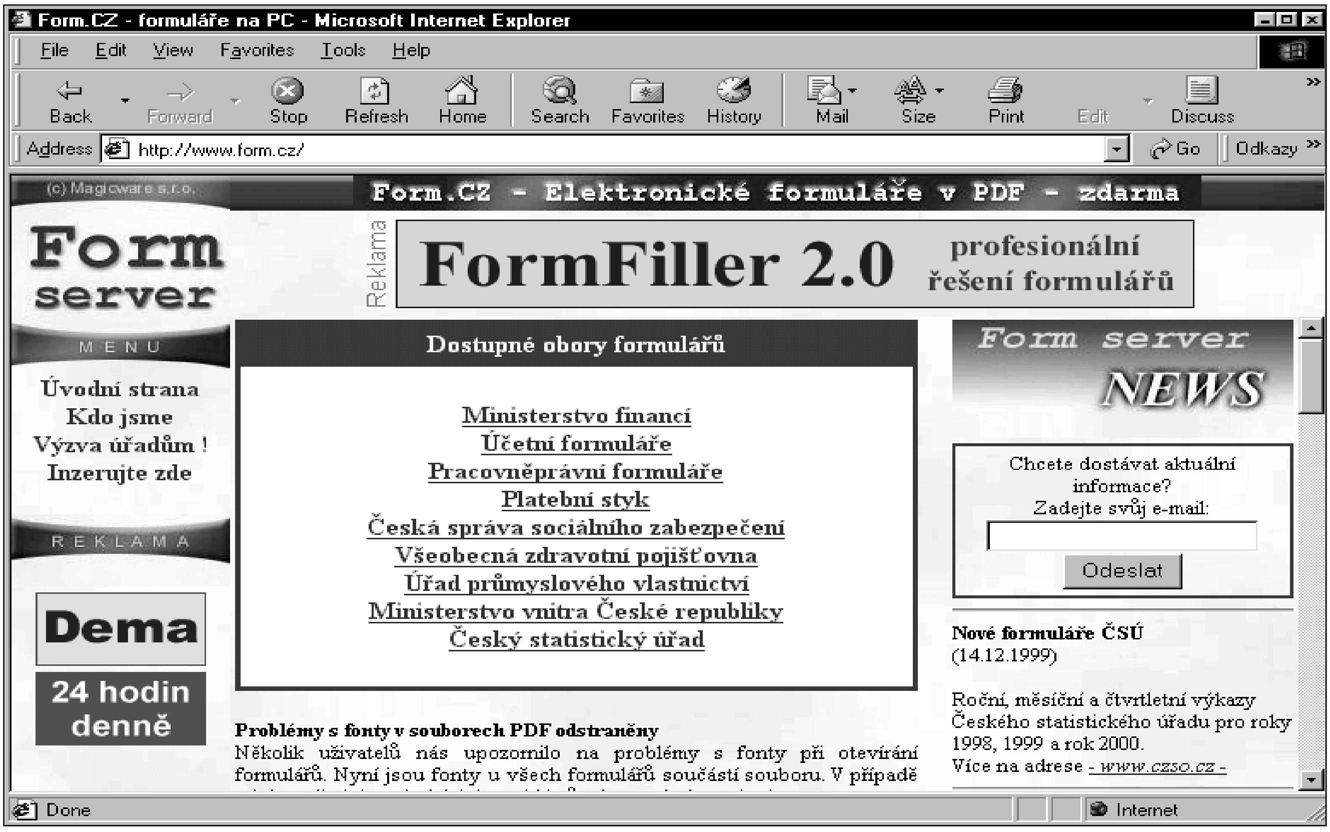
Portály

Z původních vyhledávačů, které jen prohledávaly Internet a dokázaly najít stránky podle vašeho gusta, se postupně stávají komplexní služby, tzv. portály, což jsou vlastně na jediném místě soustředěné co možná nejrozmanitější služby. Dnes běžně zahrnují vyhledávaní, e-mail, aktuální zpravodajství, zprávy o počasí, nabídku software a další. V Česku se takovému skutečnému portálu nejvíce blíží Atlas (*www.atlas.cz*). S rozmachem portálů si ale jejich tvůrci uvědomili, že soustředění co možná největšího počtu služeb a informací do jediného místa je sice mnohdy užitečné, ale pro řadu uživatelů může být matoucí nebo zdržující, protože je špatně přehledné. Proč byste měli například čekat, až se vám na stránce načtou zprávy z burzy, pokud vás vůbec nezajímají. Proto se zrodil nápad dát uživateli možnost nastavit si, jaké informace jej zajímají a co se mu má v okně prohlížeče objevit, když na stránku přijde právě on. Svému vkusu si můžete přizpůsobit i výše zmíněný Atlas. Na standardní (neindividualizované) stránce na adrese *http://muj.atlas.cz* kliknete na "Zaregistrujte se" v levé části stránky (Pozn.: V době vzniku článku byl testován zcela nový vzhled Atlasu a je tedy možné, že registrační odkaz se na novém Atlasu nachází jinde.). Stačí vyplnit několik základních informací o vás a vybrat, které položky se mají na "vašem" Atlasu zobrazovat a které nikoli. Pak, kdykoli přijdete na adresu *http://muj.atlas.cz*, naleznete zde právě to, co vás zajímá (včetně svého jména, aby bylo jasné, že stránka je jen a jen vaše). Rozumné je nastavit si tuto stránku v prohlížeči jako domovskou. V Internet Exploreru stačí kliknout na odkaz "MujAtlas jako startovací stránka", který najdete na stránce vpravo zcela nahoře. V Netscapu musíte domovskou stránku nastavit ručně (viz. AR 7/99).

Jiným českým portálem, který si můžete individualizovat je Centrum (*www.centrum.cz* resp. *http://moje. centrum.cz*). Postup je obdobný jako v případě Atlasu (na titulní stránce klikněte na graficky provedené slovo "moje" vpravo zcela nahoře a na další stránce na odkaz "Zaregistrujte se", a postupujte podle instrukcí). Ze zahraničních portálů, které si můžete přizpůsobit vlastním potřebám jmenujeme například Yahoo (*www.yahoo. com*) jehož přizpůsobitelnou část najdete na *http://my.yahoo.com* což bude po zaregistrování adresa na níž najdete své individualizované stránky. A nakonec ještě NetCenter (*www. netcenter.com*), které si upravíte kliknutím na ikonku s obličejíčkem označenou "My" (zcela nahoře a uprostřed stránky). Následně se musíte registrovat a napříště už vás NetCentrum pozná samo.

Ukládání souborů

Internet můžete použít také jako místo k uložení souborů, i když většinou jen krátkodobě, takže spíše než jako archivační médium poslouží



Obr. 3. Formuláře na Internetu

jako pomocník pro výměnu souborů s přáteli či kolegy. Zvláště v případě, že potřebujete někomu předat extrémně velký soubor, což v dnešní době multimédií není zas tak neobvyklé, můžete narazit na problém, jak to udělat. Disketa svou kapacitou nestačí, ZIP mechaniku ani vypalovačku CD mnoho lidí nemá. Problém může být i posílání souboru e-mailem, protože řada lidí disponuje schránkou s omezenou kapacitou, do které se vámi zaslaný soubor buď vůbec nevejde nebo ji zcela ucpe. V takovýchto případech pomohou úschovny souborů. Pokud jde o českou část Internetu, najdete jednu na zcela jednoznačné adrese *www.uschovna.cz*. Dlužno poznamenat, že svým grafickým provedením dělá tato úschovna čest svému jménu (obr. 2). Soubory zde můžete ponechat bez dozoru 14 dní a jejich velikost nesmí přesáhnout 10 MB. Jinou "úschovnou" je služba, kterou najdete na adrese *http://mujdisk.atlas.cz* (jde tedy o další ze střípků, jež dávají dohromady portál zvaný Atlas), kde můžete odložit až 15 MB souborů včetně takových formátů jako mp3 (hudební); ty některé jiné služby nepřijímají. Abychom jmenovali i zahraniční zástupce tohoto druhu služeb, najdete je například na adresách: *www.filesanywhere.com* (zde máte k dispozici 50 MB diskového prostoru pro své soubory), *www.freedrive.com* (označovaný za pramáti těchto služeb; nabízí rovněž 50 MB) či www.ibackup.org (k dispozici je úctyhodných 200 MB, ale služba zatím podporuje jen Windows).

Když potřebujete informace

Internet, to je především obrovské množství informací. Nevýhodou je, že tyto informace nejsou nijak tříděny ani katalogizovány, takže vyhledání relevantních údajů může být velice obtížné. V těchto případech jsou velice užitečné různé encyklopedické služby a stránky specializující se na poskytování určitého specifického druhu informací. Encyklopediím jsme se obšírně věnovali v AR 5/99. Jen pro upřesnění musím uvést jednu příjemnou zprávu. Tehdy ještě platilo, že přístup do jedné z nejznámější a nejrozsáhlejších encyklopedií byl placený. V současné době již je celá Encyclopaedia Britannica na Internetu k dispozici zcela zdarma, a to na adrese *www.britannica.com* (anglicky).

Užitečné mohou být i služby informující o zákonech. Zajímá-li vás, jaké lahůdky přichystali svým spoluobčanům čeští zákonodárci, podívejte se na adresu www.sbirka.cz, kde jsou volně přístupné částky a předpisy vydané ve Sbírce zákonů za poslední 4 týdny. Je zde i kompletní archiv předpisů vydaných ve Sbírce zákonů od roku 1990, ale přístup k nim si musíte zaplatit. Pokud vás zajímají ještě starší předpisy, součástí archivu jsou ty, které byly novelizovány, ve formě tzv. "aktualizovaných znění".

Běžný telefonní seznam najdete na *http://iol.telecom.cz/TLF/tlf.htm*, zlaté stránky na *www.zlatestranky.cz* a konečně na adrese *www.brocca.cz/0800* najdete tzv. zelené stránky, tj. telefonní seznam všech čísel začínajících 0800, tedy čísel na která můžete volat zdarma.

Obchody

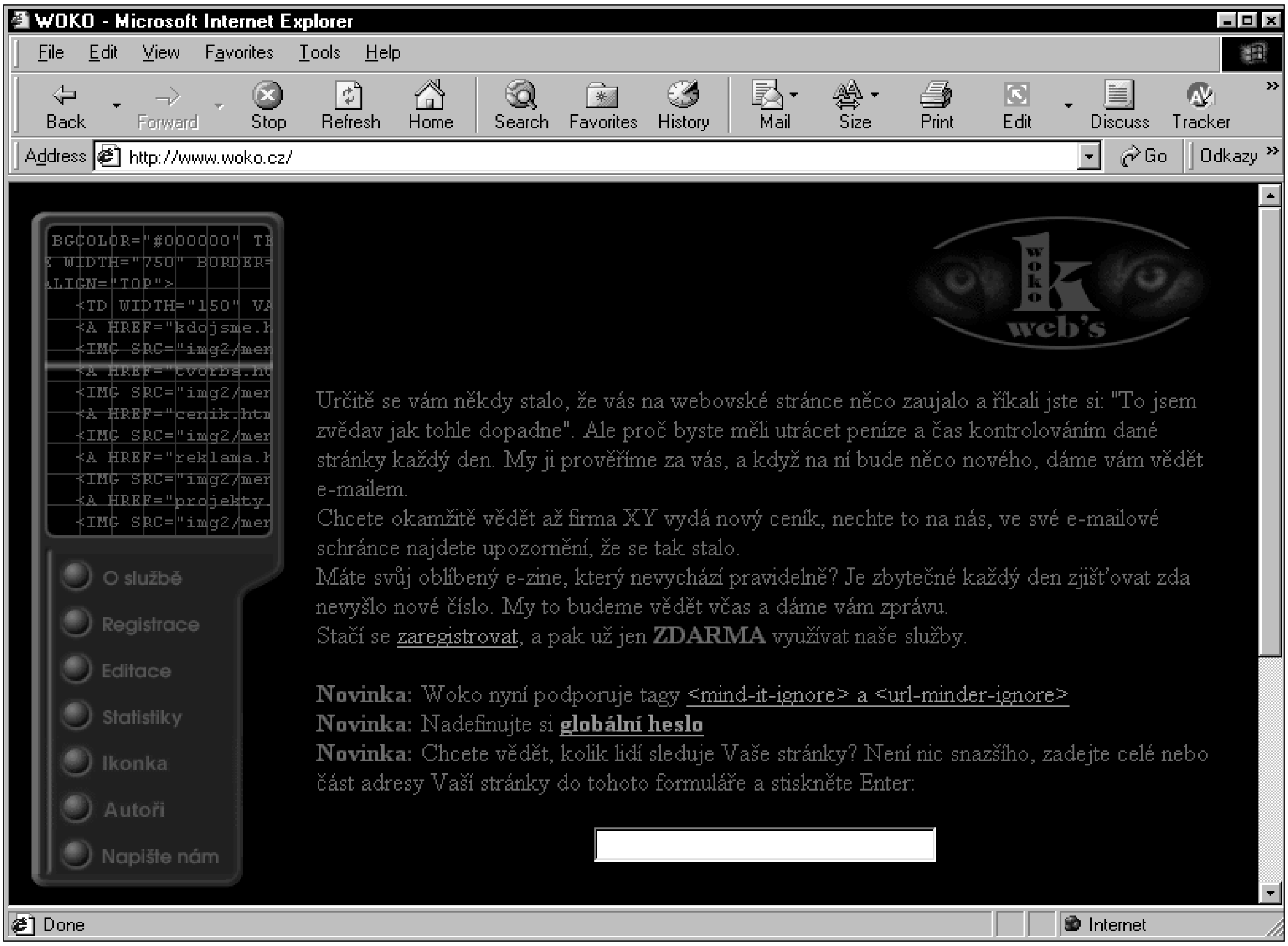
V systému, kde panuje volná soutěž ekonomických subjektů, platí, že jedna a tatáž věc může mít na různých místech (u různých obchodníků) různé ceny. Pokud chcete ušetřit v reálném světě, musíte oběhnout všechny obchody a vyptávat se tak dlouho, dokud nenarazíte na nejnižší cenu. Rozdíl v ceně proti nejdražšímu obchodu pak nemusí být ani dost velký, aby vám zaplatil náklady na hromadnou dopravu, které vám s obíháním prodejen vznikly. I na Internetu dříve platilo, že nižší cenu jste si museli takříkajíc vyběhat, tedy prohledávat stránky jednotlivých elektronických obchodů. To ale není příliš pohodlné a může být dosti zdlouhavé. A tak jako se vám v reálném světě nakonec nemusí zaplatit po dlouhém hledání ani jízdenka na tramvaj, nemusely se vám na Internetu zaplatit zbytečně provolané minuty, pokud se připojujete pomocí telefonní linky. Dnes už to ale neplatí a existují služby, které elektronické obchody proběhnou za vás a najdou ten, kde mají vámi požadované zboží nejlevněji. Pokud jste již něco na Internetu nakupovali nebo se nakupovat chystáte, pak vám tito pomocníci určitě přijdou vhod, protože vám mohou ušetřit pozoruhodně velké částky. S potěšením musím opět konstatovat, že český Internet, alespoň pokud jde o tuto službu, drží krok se světem. Potřebujete-li prohledat české internetové obchody (tedy obchody, v nichž budete nakupovat asi nejčastěji), obraťte se na adresu *http://obchody.centrum.cz* (tato služba je součástí portálu Centrum) nebo na *http://obchody.atlas.cz* (jak jinak, než součást Atlasu). Stačí zadat název zboží, které hledáte, upřesnit v jakém cenovém rozmezí se má pohybovat cena (v případě centra můžete zadat i kategorii zboží) a spustit hledání. Za několik okamžiků vám na stránce nabíhají všechny objevené alternativy ve formě odkazů přímo do obchodů.

Další služby

Velmi užitečnou službu najdete na adrese *www.form.cz* a jmenuje se formuláře (obr. 3). Z této adresy můžete stáhnout desítky formulářů ve formátu PDF (k jeho prohlížení potřebujete program Acrobat Reader, který můžete, rovněž zdarma, stáhnout z adresy *www.adobe.com/products/acrobat/readstep.html*; stránka je v angličtině) a následně je vytisknout na tiskárně. To vše zcela zdarma. Ušetříte si tak zbytečnou cestu na úřad a zpět pro kus papíru (nebo minimálně hektické vyplňování nesmyslných kolonek někde na okenním parapetu). Naneštěstí ale ne na všech českých úřadech jdou s dobou, takže se může stát, že s vytištěným formulářem narazíte na úředníka, který jej odmítne přijmout. Doufám, že takových případů bude do budoucna ubývat, protože pokrok se prostě zatavit nedá. Možná se jednou dočkáme i toho, že na úřady nebude potřeba chodit vůbec, protože vše půjde vyřídit elektronicky z pohodlí domova.

Nikoho už nepřekvapí, že na Internetu najde zdarma obrovské množství informací. Ale bez placení si můžete nechat i poradit. Existují služby, které vám zdarma poskytnou odbornou radu týkající se určité problematiky. Službou specializovanou na právní poradenství je poradna na adrese *www.vzdelani.cz/poradna*. Můžete jednak hledat v databázi již zodpovězených dotazů nebo i zadat dotaz vlastní, a to z oblastí pracovního práva, občanského práva a obchodního práva. Obdobně funguje na *www.vzdelani.cz/e-poradna* sídlící ekonomická a daňová poradna. Na stránkách elektronického magazínu o počítačích Živě (konkrétně na adrese *www.zive.cz/poradna*; domovskou stránkou pro magazín je *www.zive.cz*) zase můžete hledat pomoc máte-li problém týkající se hardware nebo software. Poradit se vám pokusí redaktoři nebo některý ze čtenářů. Na oplátku můžete zase někomu poradit vy.

Stránky na Internetu jsou velice různé. Některé se mění takřka neustá-



Obr. 4. Woko - Internet pod kontrolou

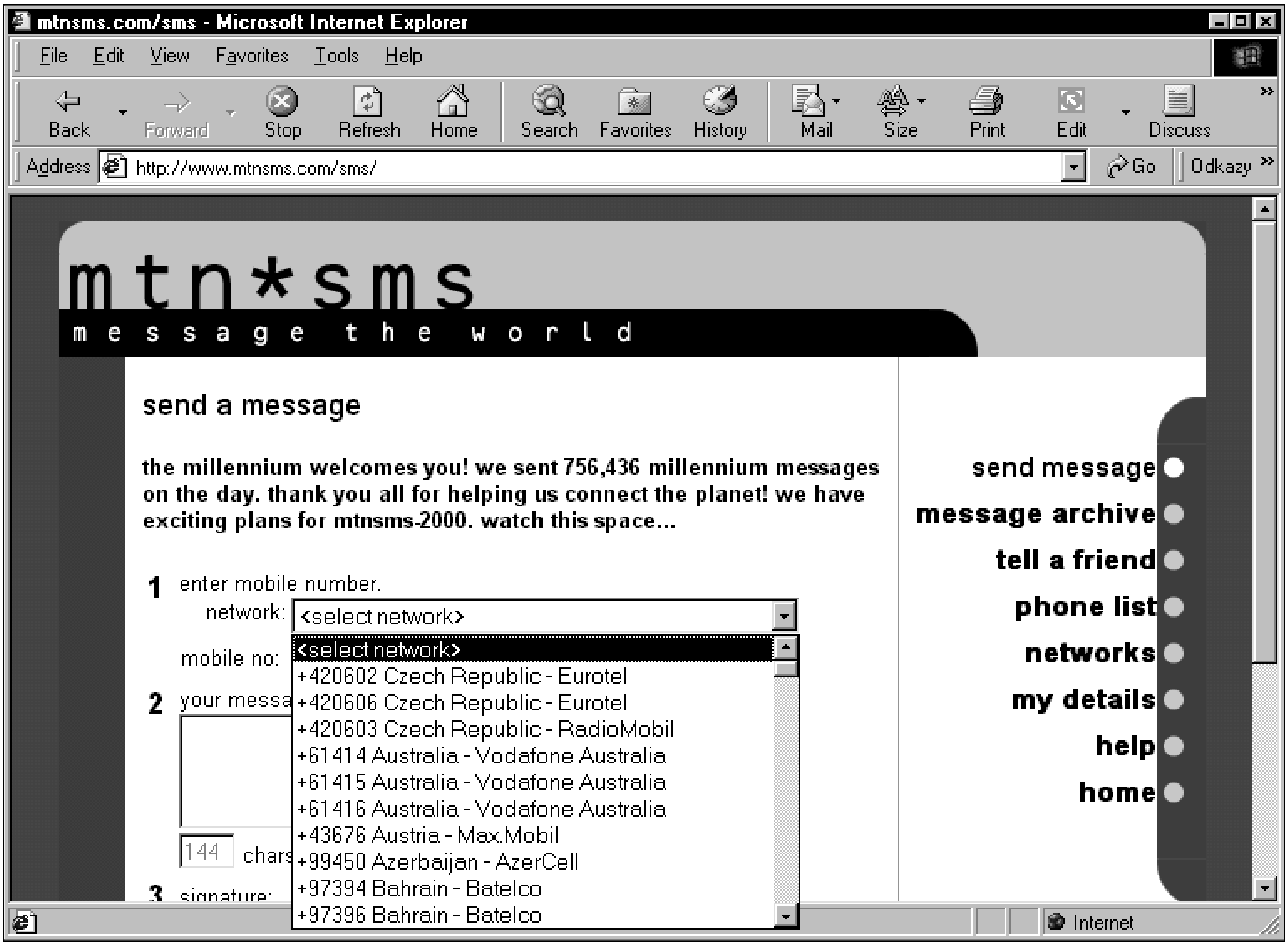
le, jiné jednou za den či týden a další zůstávají měsíce nebo i roky beze změny. Navštěvujete-li stránky nějakého elektronického občasníku, kde není nikdy předem jasné, kdy se zde objeví nový obsah, nezbývá, než na příslušnou stránku takřka denně zabrowsit (česky: zajít na návštěvu) a podívat se, co je nového. To je ale svým způsobem otrava, zvláště, zjistíte-li, že nic nového není. Existují ovšem služby, které určitou stránku sledují za vás a dají vám vědět na váš e-mail ihned, jakmile se na stránce něco změní. Vy se tak o nic nemusíte starat, protože nezábavné opakované zjišťování, jestli už se konečně objevilo něco nového, za vás dělá někdo jiný. Kupodivu zdarma. Takovou službou je například Woko na adrese *www.woko.cz* (obr. 4). Stačí zadat adresu, kterou si přejete sledovat a svůj e-mail a dál už se o nic nestaráte. Jinou obdobnou službou je NetMind sídlící na *www.netmind.com* (anglicky). Tato služba umí upozornění na změnu kromě e-mailu zaslat i na mobilní telefon či pager. Mimochodem, napadá mne možné využití těchto služeb. Již delší dobu jsou na adrese *www.mujweb.cz/www/arlinks* (Mujweb je službou, která nabízí zdarma prostor pro vaše vlastní stránky a je součástí Atlasu.) uveřejňovány odkazy uvedené v článcích o Internetu, aby je čtenáři nemuseli z časopisu pracně opisovat. Ne vždy se ovšem podaří, aby se odkazy na Internetu objevily zároveň s tím, jak se nové číslo AR dostane na stánky. Teď už tedy nemusíte znovu a znovu zkoušet, jestli odkazy na síti již jsou nebo ještě ne. Prostě si jen nastavíte jednu z uvedených služeb.

Fenoménem dnešní doby jsou mobilní telefony. Populární formou komunikace mezi uživateli mobilů (zvláště v České republice) jsou SMS - krátké textové zprávy. Ty se, kromě jiného, dají odesílat i z Internetu. Pochopitelně zdarma. Posíláte-li zprávy na mobily Eurotelu nebo Paegasu, najdete stránky, ze kterých se dají SMS poslat na *http://www2.eurotel.cz/sms* resp. *http://sms.paegas.cz/cgi-bin/sms2/wwwsms*. Doplním ještě adresu *www.mtnsms.com* (v angličtině) odkud můžete po zaregistrování (je zdarma) posílat SMS na mobilní telefony v desítkách sítí (včetně sítí obou českých operátorů) v celkem jednačtyřiceti (!) zemích světa (obr. 5). Opět samozřejmě zcela zdarma. Jen pro zajímavost, služba pochází z Jihoafrické republiky.

Řadu lidí, kteří se po Internetu pohybují, jistě napadlo, že by nebylo špatné mít zde vlastní stránky. Vytvoření vlastních stránek ovšem není tak jednoduché, vyžaduje znalost jazyka HTML nebo speciální editory, které nebývají nejlevnější. Existují sice služby, kde můžete své stránky zadarmo umístit, ale to vám moc nepomůže pokud si je nedokážete vytvořit. Naštěstí jsou tu služby, které vaše stránky zadarmo nejen hostí, ale dokonce je za vás i vytvoří. Vy jen vybíráte z připravených šablon a nahrazujete připravené standardní texty vlastními. Vytvořit stránku u takovéto služby zvládne každý, kdo zvládne práci s textovým editorem. Takovou službu, navíc pracující česky, najdete na adrese *www.multiweb.cz/e*.

Další zajímavé služby

Zajdete-li občas do kina, může se vám hodit služba nabízená na adrese *www.dokina.cz/default.asp*, která



Obr. 5. MTM zasílání SMS zdarma

pravidelně doručí programy kin do vaší e-mailové schránky (na úvodní stránce klikněte na odkaz "přihlásit odběr"). Motoristé zase najdou zajímavou službu na adrese *http://radary.cz*. Odtud vám budou po zaregistrování zasílat na váš mobilní telefon varování před policejními radary, informace o silničních kontrolách, o aktuální dopravní situaci apod. Zdrojem informací jsou sami uživatelé systému, kteří se tak vzájemně informují. Zadarmo. Myslím, že pro ty z vás, kteří usedají za volant častěji, může být uvedená služba zajímavá (i když se vás samozřejmě nesnažím nabádat k jízdě v rozporu s dopravními předpisy). Pokud jen občas jedete na chatu a rádi byste se před jízdou dozvěděli aktuální informace, podívejte se na stránky *www.automobil.cz/uzavirky.htm*, kde najdete informace o dopravních omezeních.

Když už jsme u těch automobilů, na adrese *www.mvcr.cz/vozidla/default.asp* najdete databázi ukradených vozidel za poslední tři roky. Za touto stránkou stojí ministerstvo vnitra (jeho domovskou stránkou je *www.mvcr.cz*), takže jde o spolehlivý zdroj informací. Jako další užitečnou stránku, která tvoří součást portálu Atlas, uveďme adresu *http://cas.atlas.cz*, kde si můžete porovnat čas vašeho PC s hodinami na Atlasu, zjistit kolik hodin je v New Yorku a další s časem spojené věci. Z uvedeného je patrné, že Atlas aspiruje na to, stát se výchozím místem českého Internetu. Pokud jde o nabídku služeb, nemá dnes naprosto soupeře. Přesto se mu nedaří, pokud jde o návštěvnost, předstihnout svého rivala Seznam (*www.seznam.cz*), který přesvědčivě vede v návštěvnosti, i když se Atlasu nabídkou služeb nemůže rovnat.

Jak zakončit povídání o službách zdarma? Nejlépe nějakou souhrnnou adresou. Takovou adresou je *http://gratis.pinknet.cz* (česky), kde najdete stránky s desítkami nejrůznějších odkazů na služby, které pracují - Grátis.

Cédéčka a další hmotné statky

Všechny výše uvedené služby vám sice zdarma nabízejí mnohdy dosti značnou hodnotu, ale ve všech případech jde o hodnotu virtuální, tedy o hodnotu, na kterou si nemůžete fyzicky sáhnout. Pomocí Internetu však můžete získat zadarmo i hmotné statky, jako jsou například CD. V těchto případech jde většinou o různé reklamní předměty nebo demonstrační a zkušební verze programů, ale vyskytnou se i věci větší hodnoty. Například automobilka Škoda (*www.skoda-auto.cz*) už tradičně po uvedení nového modelu zájemcům zasílá zdarma (a to včetně poštovného a balného) multimediální CD s informacemi o novém autě. Formulář pro objednání hledejte na domovských stránkách této firmy až zase přijde s novým modelem. Stránky zabývající se věcmi zdarma najdete v českém jazyce na adresách *http://members.tripod.com/FKrueger/index-m.htm* nebo *http://freeweb.coco.cz/petricm/index.htm*. Odtud vedou desítky odkazů na stránky, odkud vám po zadání adresy pošlou nejrůznější věci, aniž by po vás cokoli chtěli.

Tolik tedy o službách, které jsou zadarmo. Vcelku záměrně jsem v přehledu vynechal služby, které nabízejí pomoc tvůrcům a majitelům stránek. K těm se vrátíme v některém z dalších pokračování.

Odkrývání historie - vojenská tajemství II. světové války

Radarová technika firmy GEMA podle nové knihy o radarech

Rudolf Balek

(Pokračování)

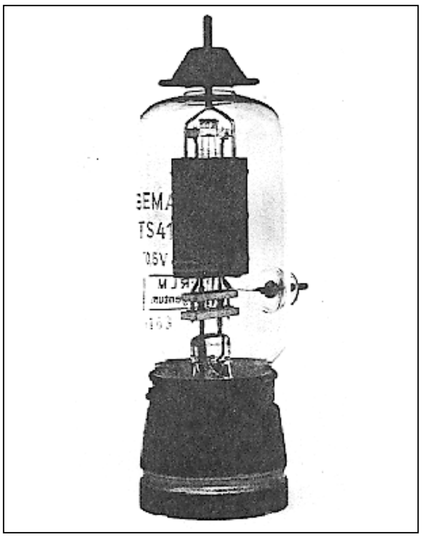
Začátkem roku 1939 byl předán armádě první vyrobený radar malé série pod označením FMG (FLUM/ 39G/fB) s firemním označením „APPARAT A1“. Označení „f“ platilo pro „dlouhovlnné“ radary s vlnovou délkou 2,4 m, tj. 120 MHz až 150 MHz. Označení „g“ označovalo krátkovlnné radary s vlnovou délkou 80 cm, tj. 335 MHz až 430 MHz.

„APPARAT A1“ byl uveden pod krycím názvem „FREYA“ - jméno podle bájí nordické kněžky lásky, jara, krásy a plodnosti. Zajímavost: nositel nejvyšších státních tajemství, člen vlády, britský vědec, profesor R. V. Jones věděl o existenci krycího jména „FREYA“, ale že se jedná o radary firmy GEMA, to se dozvěděl mnohem později. Porovnáme-li údaje parametrů jednotlivých radarů v literatuře, nacházíme někdy podstatné rozdíly, se kterými musíme v zájmu informovanosti počítat.

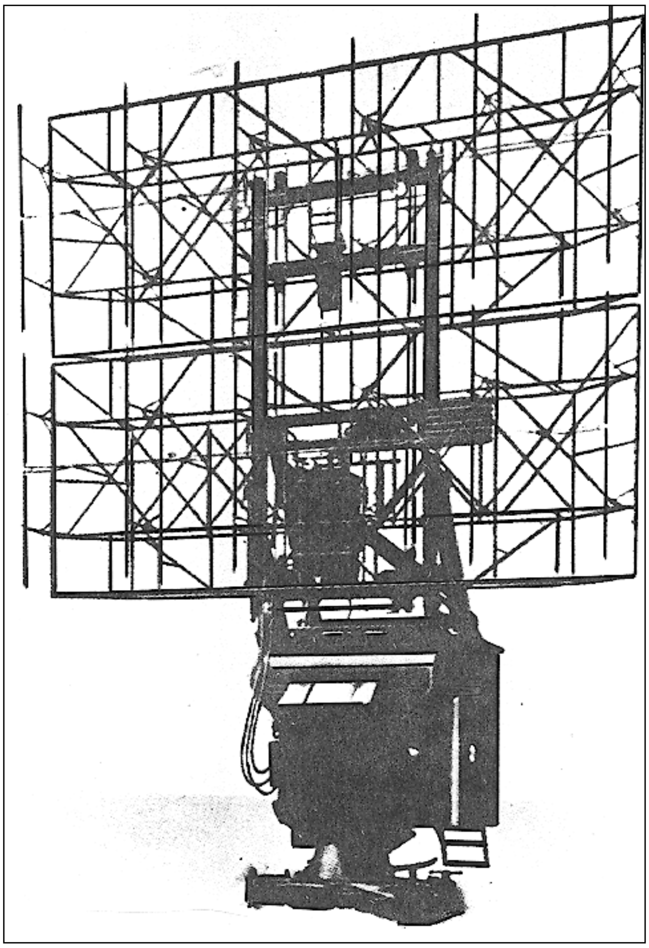
Dále je popsána činnost během mezinárodní krize v předválečném roce 1939. Tehdy zesílily tlaky letectva a námořnictva na dodávky radarů firmy GEMA. Současně se ukazovala nutnost odborného školení obsluhy dosud neznámých nových přístrojů. Byla zřízena výcviková školicí střediska.

Je zajímavé, že ve válce s Polskem nebyly radarové přístroje použity. Podobně tomu bylo na začátku války s Francií. Tehdy se letadla navigovala na Eifellovu věž, kde byl televizní vysílač v pásmu 40 MHz, tedy v kmitočtovém rozsahu palubní rádiové stanice FuG 16 ZY. Všeobecně se však v Německu očekávaly letecké nálety na hlavní město Berlín a na západní části Německa a v této souvislosti i nasazení radarů. První nálet RAF na Berlín byl 7. srpna 1940.

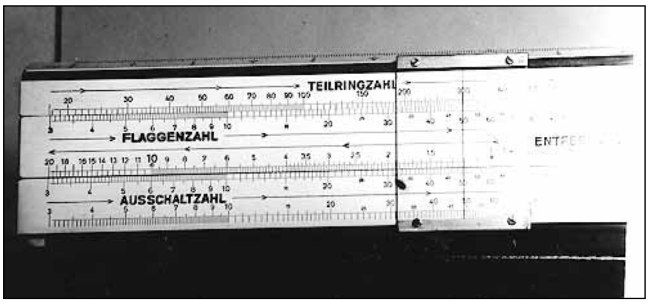
Popisy zařízení, jména autorů a vědců, stavba, nosné konstrukce a těžkosti výroby jsou velice podrobné a zajímavé. Jsou vedeny téměř ve formě deníku v literatuře faktu: počty dodaných přístrojů pro letectvo a námořnictvo s množstvím pro nás zcela neznámých informací technických a historických o výrobě, vývoji apod. Autor cituje známý výrok, že „nejlepším vf zesilovačem je anténa“. Však také anténám věnovala vývojová skupina firmy GEMA obzvláštní pozornost.



Obr. 6. Na začátku války byla vyvinuta výkonová trioda GEMA TS41, zvaná „děvče pro všechno“. Se šesti paralelně zapojenými elektronkami v protitaktu bylo dosaženo megawattového výkonu



Obr. 7. Rok 1939: FMG (FLUM) 39G FREYA - první sériové provedení radaru firmy GEMA



Obr. 8. Unikátní logaritmické pravítko k nejstaršímu vyhodnocování výsledků prvních radarů GEMA/FREYA
TEILRINGZAHL - počet stupnicových dílků
FLAGGENZAHL - impulsy-praporky
AUSSCHALTZAHL - počet impulsů (kmitočet klíčování)
ENTERNUNG - vzdálenost cíle

Rozměry antén tomu nasvědčují, i když nám dnes připadají poněkud zastaralé a zbytečně velké. A což teprve složité přepínače dipólů, kombinovaně přepínané k získání vhodného tvaru vyzářeného laloku vf energie.

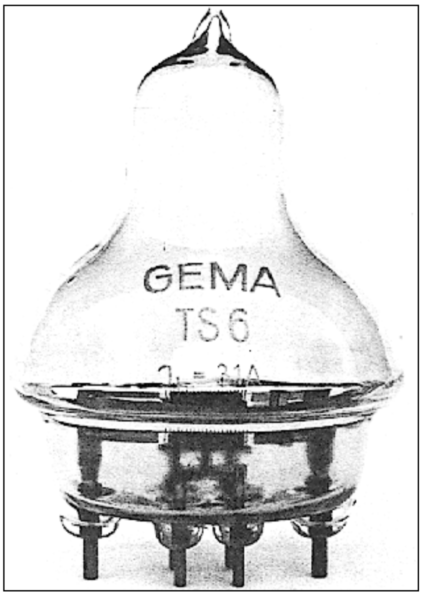
V pohnutých březnových dnech roku 1939 byl „APPARAT A1“, tento první a téměř vývojový typ instalován v Krkonoších na Zlatém návrší, určený ke sledování a monitorování vzdušného prostoru a leteckého provozu nad územím tehdejší ČSR. Byl instalován pod vrcholem hory ve výši 1400 m n. m., v místě s dobrým výhledem do kraje a umístěn tak, aby nežádoucí odrazy od lesů a kopců byly minimální. Umístění radarů v nadmořské výšce přes 800 metrů bylo velmi výhodné. Ještě dnes, po tolika letech, najdeme jeho betonový základ vpravo od silnice pod návrším.

Další radary, zařazené do skupiny DETE IIa, určené pro monitorování vzdušného provozu nad ČSR: jeden byl umístěn na německé straně Krušných hor na hoře Alteberg, na kótě 901m n. m., druhý pro oblast Moravy byl ve Slezsku, poblíž Opavy. Uvedení do pohotovosti nebylo jednoduché. Pracovníci, vědci a technici museli operativně přizpůsobovat provozní podmínky, vše v přísné tajnosti. Problémy byly vyřešeny, radar vhodně umístěn. Instalace a uvedení do chodu trvalo dva dny. Vzdušný prostor ve směru na Brno a Vídeň byl sledován bez poruch.

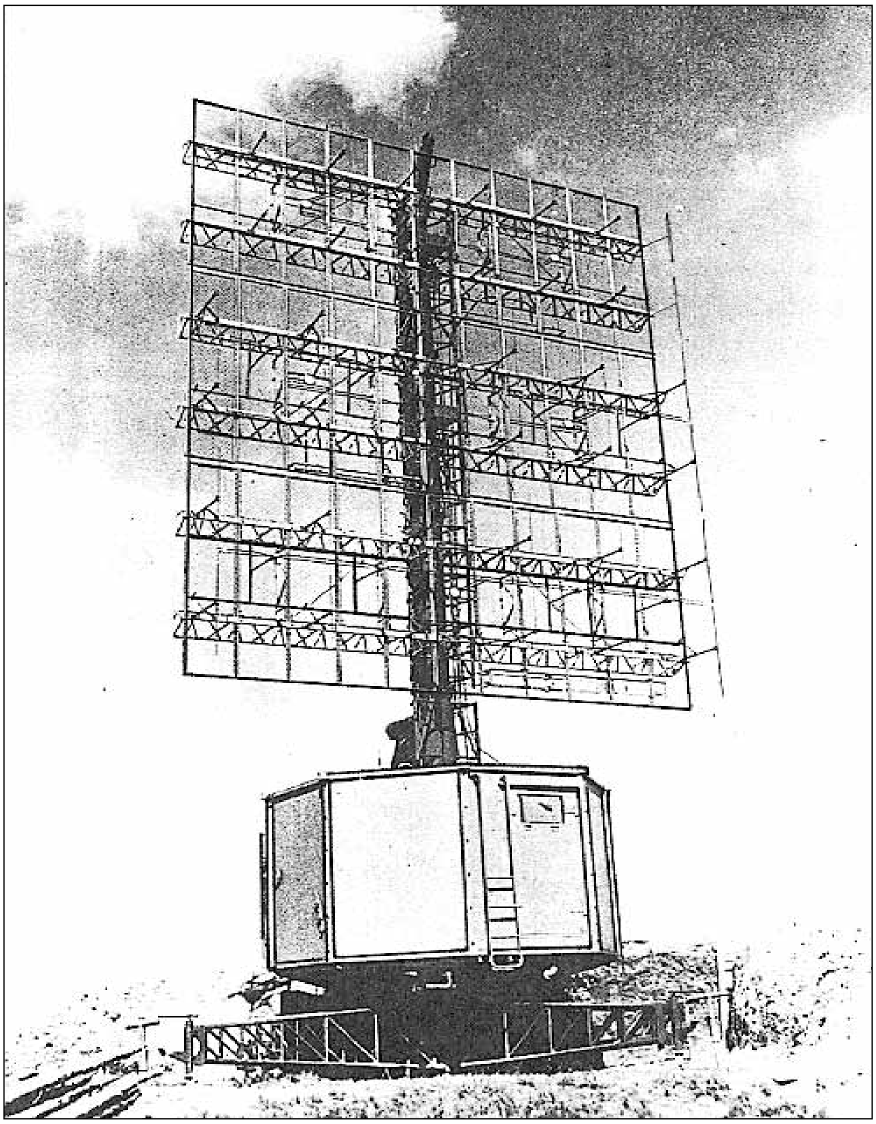
Krátce nato bylo dodáno z výrobní série dalších sedm radarů pro válečné námořnictvo, k doplnění radarové výstražné sítě DETE. Pracovaly na kmitočtu 12 MHz s výstupním výkonem 8 kW, s klíčovacím kmitočtem 1 kHz (místo dřívějšího 2 kHz), s měřicím dosahem do 150 km. Jednotlivé letadlo bylo zjištěno ve vzdálenosti 70 km, letecký svaz ve 150 km. Výstupní indikátor - terminál, měl tři obrazovky: pro hrubý přehled (mající charakter panoramatického příjmu), pro jemný přehled (časová lupa) a třetí obrazovku pro vlastní měření vzdálenosti, se stupnicí cejchovanou v intervalech 50 metrů.

Na výrobě konstrukčních vekých dílů a přístrojů se podílela řada velkých firem, např. „S“ Gerät vyrobila firma VOIGT HAEFNER. Dalšími spolupracujícími firmami byly AEG (elektromechanické pohony, Ward-Leonardovy generátory apod.), LOEVE, LORENZ, SIEMENS, TELEFUNKEN aj. V roce 1939 bylo dodáno 19 kusů přístrojů typu „S“ pro válečné námořnictvo. V roce 1943 bylo dodáno také pro námořnictvo 1700 kusů souprav echolotů typu HS15. V prosinci 1940 bylo připraveno 104 kusů radarových souprav pro bitevní lodě, křižníky, torpédoborce, torpédové čluny, rychločluny apod.

(Pokračování)



Obr. 8a. Typická výkonová trioda TS6, vyrobená firmou GEMA. Byla dlouhý čas standardní elektronkou radarů „seetakt“ a VKV vysílačů pro kmitočty kolem 400 MHz



Obr. 9. Osvědčený otočný radar GEMA FREYA LZ/A, typ FuMG42G (fZ), určený pro FLUM. Pracovní kmitočet 121 MHz až 128 MHz, impulsní výkon 36 kW, dosah 35 km až 150 km. Snímatelná anténa IFF rozměrů 5x8 m. Dosah 35 km až 150 km. Vyrobeno přes 300 kusů různými licenčními výrobci. Písmena LZ označovala snadnou montáž, demontáž a dopravu

Piezoelektrické rezonátory - křemenné krystaly

Od počátků rádia jsou výbrusy z krystalů křemene nebo turmalínu známé a hojně používané jako vynikající rezonanční prvek používaný v oscilátorech a v obvodech filtrů. Dnešní pokročilé technologie nabízejí další možnosti jejich využití, navíc za velmi příznivé ceny. Správné technické pojmenování tohoto prvku (mezi radioamatéry je nejčastěji nazýván jednoduše „krystal", v literatuře také „krystalový výbrus", „Xtal" nebo „křemenný krystal" a našli bychom jistě i jiné výrazy) je piezoelektrický rezonátor (v dalším textu PR).

Základní surovinou pro výrobu PR v elektronice povětšinou rozumíme určitou formu krystalu křemene. Známých piezoelektrických látek je několik set. Uveďme např. Seignettovu sůl, která má sice nejlepší piezoelektrické vlastnosti - také se používá v mikrofonech - ale není dlouhodobě stabilní a k výrobě PR se vůbec nehodí, nebo turmalín, který má vlastnosti obdobné křemenu, ale nevyužívá se obecně vzhledem k ceně; z turmalínu však lze zhotovit výbrusy kmitající až do 250 MHz a obrábí se podstatně snadněji než křemenný krystal.

Původně se PR brousily z přírodních krystalů, dnes však existuje technologie pro jejich průmyslovou výrobu. Kromě klasických krystalů křemene se však dnes uplatňují i piezoelektrické látky, které nemají krystalickou mřížkovou strukturu, ale sestávají z elementárních, prostorově jednoznačně orientovaných částic. Takové látce říkáme textura. Některé takové látky, tzv. piezoelektrická keramika, vykazují vlastnosti podobné křemenným krystalům.

Nejčastější výchozí látkou je krystal křemene - chemicky SiO_2, který vytváří krystaly tvaru šestibokého hranolu zakončeného jehlanci, které však mají jen tři roviny symetrie, které označujeme X, Y a Z. Ten se rozpustí v roztoku Na_2CO_3 nebo NaOH. Roztok se zahřeje na teplotu asi 400 °C a působí se na něj i vysokým tlakem. Do roztoku se vloží destička zárodku monokrystalu s různou orientací a pomalu se snižuje teplota. Na zárodku se začne tvořit krystal. Touto metodou lze vyrobit běžně monokrystaly i několik centimetrů dlouhé. Chemická čistota musí být velmi dobrá, neboť jakékoliv příměsy znamenají degradaci optimálních vlastností konečného výrobku. Hmotnost uměle pěstovaných monokrystalů může dosáhnout až 1 kg.

Vyrobený krystal se pak rozřezává na destičky a ty se zabrušují se na potřebnou tloušťku, tvar (mohou být i kruhové) a rozměry, na kterých závisí rezonanční kmitočet. K jemnému „dotažení" na přesný kmitočet slouží speciální brusné pasty, přičemž konečná tolerance tloušťky při sériové výrobě je lepší než 1.10^{-5} mm. Konečné doladění se provádí nikoliv fyzikálními, ale chemickými metodami (jódování ap.). Na vhodných místech (podle typu kmitání výbrusu - může kmitat podélně, příčně ap.) se pak napaří elektrody (obvykle ze stříbra nebo zlata), krystal se upevní do vhodného držáku, zapouzdří se a aby nebyl ovlivňován vnějším prostředím, je z pouzdra vyčerpán vzduch nebo je vzduch nahražen inertním plynem.

Dalším používaným materiálem jsou tzv. měkké syntetické monokrystaly EDT z vínanu etylendiaminového a DKT z vínanu draselného. Jejich výhodou je snadné zpracování, ale vzhledem k dalším vlastnostem vyžadují nezbytně hermeticky uzavřená nebo vakuová pouzdra. Používají se hlavně ve filtrech na nízkých kmitočtech - řádově do 200 kHz, výjimečně do asi 2 MHz.

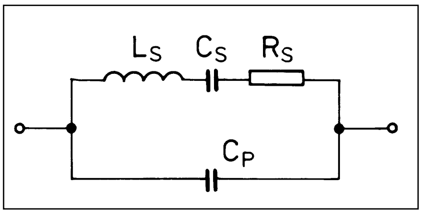
Nejnověji používanou surovinou je tzv. piezoelektrická keramika, která po konečném zpracování má polykrystalický charakter. Zvláštností je, že tato keramika není sama o sobě piezoelektrická a k dosažení piezoelektrického jevu je ji nutné polarizovat působením silného elektrického pole. Z těchto materiálů dnes známe např. běžně vyráběné mf filtry pro 450 kHz, ovšem Q je u těchto PR jen asi 300 až 500.

Jak pracuje

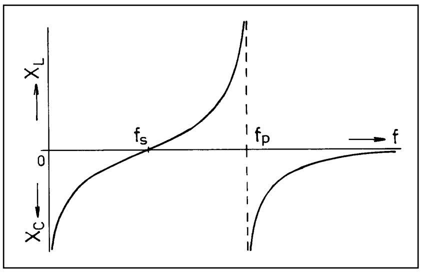
Funkce PR je založena na piezoelektrickém jevu. Ten spočívá v tom, že když je piezoelektrický materiál mechanicky namáhán, můžeme na jeho povrchu naměřit měnící se elektrický potenciál. Obráceně, když se na vhodně upravený piezoelektrický materiál přiloží elektrický potenciál, mechanicky se rozkmitá, rezonuje. PR se ovšem vyznačují také tím, že se mohou rozkmitat na celé řadě různých kmitočtů, ne pouze na tom, pro který je daný rezonátor navržen. Vhodným tvarováním výbrusu a elektrod lze ty nejméně žádoucí kmitočty (hlavně ty, které leží blízko žádaného kmitočtu) při výrobě potlačit.

Náhradní elektrický obvod

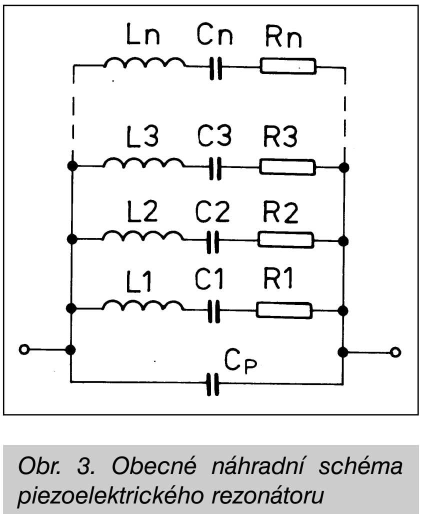
V teorii elektronických obvodů bývá zvykem každou součástku znázornit zapojením ideálních prvků se základními vlastnostmi, kterými jsou odpor, kapacita a indukčnost. Pro okolí vlastního rezonančního kmitočtu PR je náhradní obvod jednoduchý



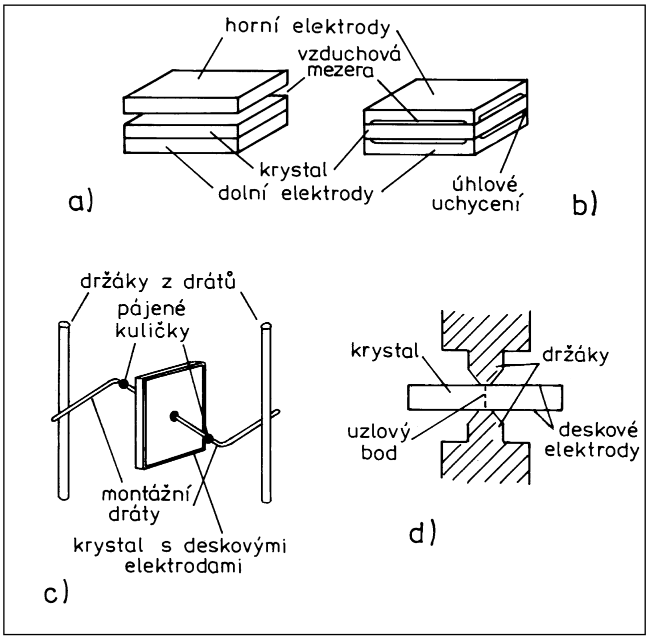
Obr. 1. Náhradní schéma piezoelektrického rezonátoru pro rezonanční kmitočet

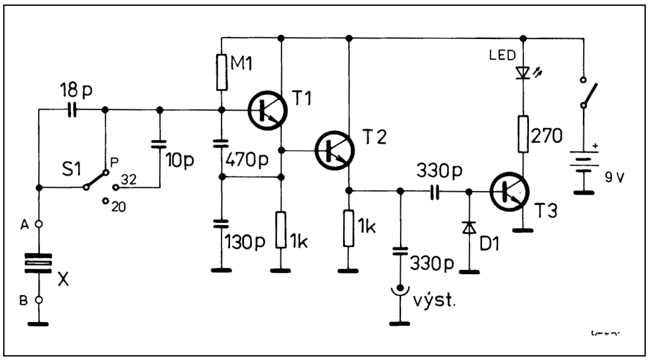


Obr. 2. Průběh reaktance na piezoelektrickém rezonátoru



Obr. 3. Obecné náhradní schéma piezoelektrického rezonátoru





Obr. 5. Schéma zkušebního přípravku pro piezoelektrické rezonátory

⇦ Obr. 4. Některé typy upevnění piezoelektrického rezonátoru: a) plošné; b) uchycení v rozích; c) nejběžnější u čtvercových, obdélníkových i terčových výbrusů; d) fixní uchycení ve středu

- viz obr. 1. Podle tohoto obvodu vidíme, že by PR mohl kmitat v tzv. sériovém módu (na sériovém rezonančním kmitočtu), kdy reaktance L_s a C_s budou stejně velké, ale s opačným znaménkem. Pak také v paralelním módu (na paralelním rezonančním kmitočtu), kdy indukční reaktance kombinace L_s a C_s je stejná, ale s opačným znaménkem než reaktance C_p spolu s dalšími vnějšími kapacitami. Grafické znázornění viz obr. 2. Sériová rezonance je vždy na nižším kmitočtu, než paralelní.

Řekli jsme však, že PR kmitá na řadě dalších kmitočtů, proto je správnějším náhradním obvodem dvojpól podle obr. 3, který vystihuje chování PR v celém kmitočtovém rozsahu. Velikost indukčnosti L_s závisí na vlastnostech vlastního PR a také na velikosti elektrod. Čím je velikost elektrod menší, tím je indukčnost větší. Čím je výbrus krystalu tlustší, tím má větší indukčnost, se zvětšujícím se poměrem šířky k délce u obdélníkového výbrusu indukčnost klesá. Obecně lze říci, že indukčnost je ekvivalentní hmotě krystalu, která se účastní kmitání. Kapacita Cs je ekvivalentní mechanické pružnosti této hmoty. Odpor Rs představuje elektrický ekvivalent mechanického tření, které je nepatrné, a na tomto odporu se spotřebovává určitý výkon, který je nutné dodávat PR, aby kmital. Cp je pak kapacita elektrod, přívodů, držáku.

Pro praxi je důležité vědět, že při sériové rezonanci nemá změna vnějších prvků vliv na rezonanční kmitočet, zatímco při paralelní rezonanci je třeba počítat s vlivem dalších prvků zapojených v obvodu, proto se toto zapojení používá jen pro zvláštní účely (např. oscilátory pro kmitočtovou modulaci). U některých typů PR pro paralelní rezonanci je výrobcem přímo udávaná i vnější kapacita (obvykle 30 pF) nutná pro funkci na žádaném kmitočtu.

Činitel jakosti

Činitel jakosti Q ($Q=\omega L/R$) je silně závislý na sériovém náhradním odporu R_s a ten zase na tvaru a opracování výbrusu, na prostředí, ve kterém výbrus kmitá, na typu kmitů a pochopitelně na vlastnostech použitého piezoelektrického materiálu. Nejvyššího činitele jakosti dosahují rezonátory z krystalického křemene. U běžně vyráběných PR z řezů AT (viz dále) se dosahuje Q v rozmezí asi 30 000 až 300 000, speciální kalibrační rezonátory umístěné ve vakuu dosahují Q až několik miliónů, ovšem jejich nevýhodou bývají značné rozměry.

Řezy krystalových výbrusů

Destičku, ze které je PR vyroben, můžeme z krystalu vyřezat nejrůznějším způsobem - v různých směrech a orientacích vůči základním osám krystalu X, Y a Z; určité řezy, které se nejčastěji používají, se označují písmeny. Např. kalibrační krystaly v rozsahu 100 až 250 kHz se vyrábějí z řezu označovaného GT, který se vyznačuje prakticky nulovým teplotním koeficientem v rozsahu 0 °C až 70 °C. Běžně dostupné PR pro kmitočty řádově 500 kHz až 100 MHz se vyrábějí z řezů AT (350 15' vůči krystalové ose YX), přičemž pro kmitočty nad 20 MHz se obvykle používá třetí až deváté harmonické základních kmitů.

Zde je ovšem nutné poznamenat, že se nejedná o přesný troj-, pěti- atd. násobek základního rezonančního kmitočtu!! V případech, kde potřebujeme přesné násobky základního kmitočtu, musíme za oscilátor zařadit jeden či více dalších stupňů, pracujících jako násobič kmitočtu.

Je potřebné se ještě zmínit o tom, že na jedné destičce z monokrystalu lze vyrobit několik rezonátorů, které budou vzájemně vázány - nikoliv elektricky, ale mechanicky vlněním povrchu monokrystalické destičky. Vzájemná vazba je závislá na vzdálenosti, rozměrech a hmotě jednotlivých elektrod a také na tloušťce destičky. Touto technologií se vyrábějí tzv. monolitické filtry, které jsou přes výrobní složitost levnější než filtry vyrobené z jednotlivých krystalů. Výhodou jsou malé rozměry a nízká cena. Mají však též své nevýhody, plynoucí zákonitě z výrobní technologie, z nichž největší jsou menší útlum v nepropustném pásmu a nižší strmost boků propustné křivky.

Další vlastnosti

Specifika PR existují, jako konečně u každého jiného elektronického prvku. Jak již bylo řečeno, na PR bývá uváděn pracovní kmitočet. U běžných PR prakticky není třeba sledovat teplotní závislost, která je velmi malá.

Ostrov Rodriguez - 3B9R

Nejvýchodnějším ostrovem souostroví Mascareny v jihozápadní části Indického oceánu je ostrov Rodriguez. Je vzdálen asi 653 km severovýchodně od ostrova Mauritius. Předpokládá se, že byl poprvé objeven v roce 1528 portugalským námořníkem, který se jmenoval Diego Rodriguez. Dalšími návštěvníky byli Holanďané v roce 1601, později ostrov obsadili Francouzi. V roce 1809 okupovali ostrov Britové a tak se roku 1815 stal závislým na ostrově Mauritius. V roce 1992, kdy se Mauritius stal nezávislou republikou, osamostatnil se též ostrov Rodriguez, kde byla ustanovena samostatná ostrovní správa.

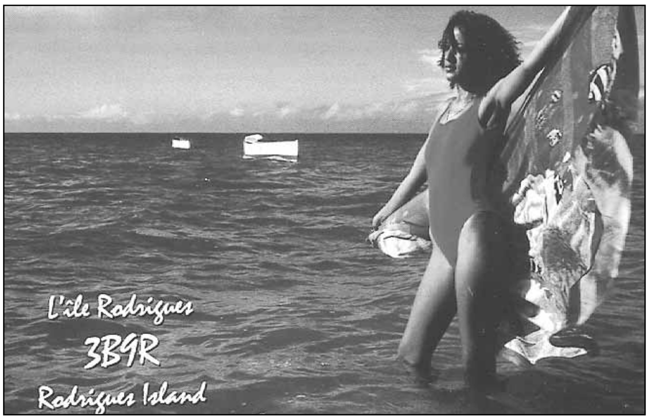
Na tomto malém ostrově (104 km^2) s pahorkovitým povrchem žije asi 35 tisíc obyvatel. Nejvyšším bodem ostrova je Mont Lubin, 396 metrů vysoký. Kolem ostrova je korálový reef a kobaltově modré laguny. V poslední době tento ostrov objevili i turisté.

Rodriguez je samostatnou zemí DXCC a nebyl dlouho aktivován, ačkoliv na ostrově žije Robert, 3B9FR. Tomu však asi před deseti léty tajfun zničil zařízení a veškeré antény.

Proto se rozhodla mezinárodní skupina radioamatérů uskutečnit expedici na tento ostrov. Sešli se v dubnu 1999 u Mandaryho, 3B8CF, na ostrově Mauritius. Tam najali loď a naložili veškeré vybavení. Expedice s sebou vezla 10 transceiverů s ,lineáry'. Také anténní výbavu měli dobrou. Po přistání na ostrově členové expedice rychle postavili několik vysílacích pracovišť, aby se značka 3B9R mohla ozvat co nejdříve na pásmech. Zájem o expedici byl skutečně velký. Ačkoliv zpočátku jejich signály nebyly nejsilnější, měli na každém pásmu na svých frekvencích silný pile-up. Postupně, jak uváděli do chodu i lineární zesilovače, jejich signály sílily. Bohužel na nižších pásmech byla jejich značka mnohokráte zneužita pirátem, což zcela určitě poškodilo pověst této expedice.

Přesto však byla expedice velice úspěšná. Za 10 dní provozu navázali více jak 40 tisíc spojení na všech KV pásmech všemi druhy provozu. Také pracovali na pásmu 50 MHz. Po skončení expedice věnovali jedno zařízení a antény pro KV Robertovi, 3B9FR, který je nyní poměrně často slyšet na různých KV pásmech. QSL požadovali přes N7LVD.

OK2JS



Někdy bývají problémy při náhradě starších PR za nové. Při stárnutí PR se totiž pomalu mění jeho kmitočet, k největším změnám dochází v prvních týdnech po vyrobení a uvedení do provozu.

Při návrhu obvodu, ve kterém PR pracuje, je třeba dbát i na výkon, kterým je výbrus zatěžován - při nevhodném návrhu může výbrus prasknout nebo se může PR jinak zničit. U běžných PR s kmitočty do 1 MHz se uvažuje obvykle s výkonem 1 mW, u kmitočtů vyšších asi se čtvrtinou tohoto výkonu. Některé PR jsou konstruovány jen pro výkony řádově desetin μW. Výkon, kterým je rezonátor zatížen, se snadno zjistí změřením napětí na něm a procházejícího proudu.

Zajímavý je také způsob upevnění krystalového výbrusu a elektrod. Vlastní rezonátor musí být upevněn přesně v uzlovém místě - ať již je to bod, přímka nebo rovina daného typu kmitů; tedy v místě, které při kmitání rezonátoru zůstává v klidu. Některé typy upevnění a elektrod viz obr. 4. Naštěstí tento problém řeší výrobci, nikoliv uživatelé.

Praktická zapojení

Pro zapojení oscilátorů s PR jsou ideální elektronky, které jak známo mají velký vstupní odpor a umožňují tak v plné míře využít vysokého činitele jakosti rezonátoru i v zapojení pro paralelní rezonanci. U tranzistorů jsou PR v tomto zapojení tlumeny, naštěstí typy MOSFET a JFET umožňují prakticky totéž, co dříve elektronky. Při užití bipolárních tranzistorů je naopak vhodné zapojení pro sériovou rezonanci - impedance rezonančního sériového obvodu je - jak známo - malá, a tak na vstupní impedanci aktivního prvku nejsou kladeny žádné větší nároky.

Skladované PR mají být čas od času aktivovány a rozkmitány. Pro ty nejběžnější, kmitající v sériové rezonanci v rozsahu asi 1 až 20 MHz, k tomu můžeme použít přípravek podle obr. 5, který slouží také mj. i k prostému ověření, zda je daný krystal připojený mezi svorky A-B schopen kmitat na základním kmitočtu (LED dioda se rozsvítí), příp. ke zjištění jeho přesného rezonančního kmitočtu čítačem, zapojeným na výstupní svorku. Přepínač P1 umožňuje krystal zapojit do obvodu přes sériovou kapacitu asi 20 nebo 32 pF (započítány jsou i montážní kapacity) nebo přímo. Při rozkmitání krystalu se výstupní signál usměrní diodou D1, usměrněné napětí otevře tranzistor T3 a dioda LED se rozsvítí. Typy tranzistorů nejsou podstatné, vyhoví jakékoliv vf „šuplíkové" NPN typy, jen T1 by měl mít ß co nejvyšší, alespoň 100 a f_{max} > 50 MHz. V originále byly použity na všech stupních typy 2N3904.

Literatura

[1] Poole, Ian, G3YWX: An Introduction to Quartz Crystals. RadCom, July 1999.

[2] Zelenka, Jiří: Piezoelektrické rezonátory. Slaboproudý obzor 12/1962.

[3] Smirenin: Radiotechnická příručka. Praha, SNTL 1955.

[4] Daneš, J. a kol.: Amatérská radiotechnika a elektronika (2. díl). Praha, Naše vojsko 1986.

[5] Covington, M. A., N4TMI: Precision Crystal Frequency Checker. Ham Radio, June 1990.

OK2QX

Provozní pravidla a pokyny pro uživatele QSL služby Českého radioklubu (ČRK)

Rada Českého radioklubu stanoví pro zajištění provozu QSL služby ČRK následující provozní pravidla.

1. Základní ustanovení

1.1. Název: QSL služba Českého radioklubu.
1.2. Provozovatel: Český radioklub, občanské sdružení, člen IARU, IČO: 00551201
1.3. Sídlo: *U Pergamenky 3, 170 00 Praha 7 – Holešovice*.
1.4. Vedoucí: předseda ČRK.
1.5. Osoba pověřená operativním řízením: tajemník ČRK.
1.6. Adresa pro zasílání QSL lístků: *Český radioklub, QSL služba, P. O. Box 69, 113 27 Praha 1, ČR*.
1.7. Telefon: 02-8722253, fax 02-8722209,
E-mail: *crklub@mbox.vol.cz*
1.8. Peněžní styk:
č. účtu 19-1004951-078/0800, variabilní symbol 60007, konstantní symbol 379 u *České spořitelny a. s., Dukelských hrdinů 29, 170 21 Praha 7*.
1.9. Návštěvní den: středa od 8.00 od 17.45 hod. Mimo uvedenou dobu pouze po předchozí dohodě.

2. Přístup ke službě

2.1. QSL služba ČRK je přístupná všem držitelům povolení k radioamatérskému vysílání a RP (registrovaní posluchači) po splnění stanovených podmínek.
2.2. Pro členy Českého radioklubu (fyzické a právní osoby) je používání QSL služby ČRK členskou službou.
2.3. Nárok na využití členské služby vzniká zaplacením stanoveného členského příspěvku na příslušný kalendářní rok v termínu stanoveném radou Českého radioklubu.
2.4. Člen ČRK může využívat QSL službu ČRK pro všechny volací značky jemu vydané. Tyto značky musí však nahlásit do evidence ČRK a QSL služby.
2.5. Člen ČRK může využít QSL službu ČRK i pro zahraniční volací značky, pokud jsou vydané na jeho jméno. Aktivita v zahraničí je považována za propagaci OK značky ve světě a je Českým radioklubem podporována formou využití výhod QSL služby jako členské služby ČRK.
2.6. Členové i nečlenové ČRK, kteří vykonávají funkci QSL manažera pro OK a zahraniční stanice, které nejsou členy ČRK a hodlají při této činnosti využívat QSL službu ČRK, musí za každou značku, pro kterou použijí QSL službu ČRK, zaplatit stanovený poplatek.
2.7. Jiné radioamatérské organizace, hodlající využívat QSL službu ČRK pro své členy, musí uzavřít s Českým radioklubem písemnou dohodu o úhradě poplatků za používání QSL služby ČRK. Ve stanoveném termínu je organizace povinna uhradit tyto náklady a předložit seznam volacích značek, za které uhradila poplatky. Součástí seznamu jsou jména a adresy, na které budou zasílány QSL lístky.
2.8. Nečlenové Českého radioklubu, fyzické i právnické osoby, kteří hodlají využívat QSL službu ČRK, uhradí za každou volací značku (RP číslo) pro příslušný kalendářní rok stanovený poplatek v plné výši, v termínu a způsobem stanoveným ČRK.
2.9. Při změně volací značky např. ze třípísmenného na dvoupísmenný sufix, při změně volací značky při přestěhování, změně z RP čísla na volací značku pro vysílače atp. se považuje tato změna za jednu značku za předpokladu, že na předcházející značku nebo RP číslo již QSL pouze docházejí.
2.10. Poplatek se stanoví ekonomickým rozborem vzniklých přímých a režijních nákladů na provoz QSL služby v uplynulém období, zvýšeným o očekávaný nárůst inflace.
2.11. QSL služba vede nezbytně nutnou administrativu v souladu s organizačním řádem ČRK a oběhem dokladů. Zvláštní pozornost věnuje evidenci uhrazených poplatků a nákladů na poštovné. Před předáním QSL lístků do oběhu jsou pracovníci QSL služby povinni zkontrolovat uhrazení poplatků.

3. Provoz QSL služby ČRK

3.1. QSL služba ČRK organizuje prostřednictvím pošty styk se všemi oficiálními QSL službami na světě, které jsou uveřejněny v bulletinu IARU. Přijímá všechny došlé zásilky QSL lístků ze zahraničí. Dle možnosti zasílá QSL přímo na adresy QSL manažerů, a to pouze v případě, že dotyčný QSL manažer nevyžaduje uhrazení zpětného poštovného.
3.2. Každá OK stanice a RP, pokud hodlá využívat QSL službu ČRK, je povinna nahlásit QSL službě adresu (nebo její změnu), na kterou si žádá zasílat své QSL lístky. U členů ČRK, pokud není nahlášena QSL službě změna, se použije adresa uvedená v přihlášce. Databáze adres uživatelů QSL služby podléhá obecně platným předpisům o ochraně osobních dat.
3.3. Nedoručitelné QSL lístky jsou vráceny odesílateli s poznámkou vysvětlující důvod nedoručitelnosti.
3.4. QSL lístky jsou OK stanicím zasílány minimálně 4x ročně za předpokladu, že zásilka bude obsahovat minimálně 5 QSL lístků. Individuálně, nad tento rámec, je možné zasílat QSL lístky za předpokladu, že stanice předá na QSL službu ČRK vyplacené obálky s adresou. QSL lístky je možné předat a vyzvednout osobně v místnostech QSL služby ČRK.
3.5. Do zahraničí jsou odesílány QSL lístky minimálně 2x ročně. Pracovníci QSL služby ČRK termín upravují podle množství lístků s ohledem na ekonomické využití poštovních tarifů.
3.6. Odesílatel je povinen svou zásilku dostatečně vyplatit. Nedostatečně vyplacené zásilky QSL služba nepřijme.
3.7. Odesílatel setřídí QSL lístky podle následujících zásad.
3.7.1. QSL pro OK stanice:
OK volací značky se roztřídí na dvoupísmenový a třípísmenový sufix bez ohledu na čísla v prefixu. Sufixy se seřadí abecedně vzestupně. OL volací značky abecedně vzestupně. SWL OK (posluchači) vzestupně bez ohledu na číslo v prefixu.
3.7.2. QSL pro zahraniční stanice:
Seřadí se podle prefixů abecedně vzestupně. Výjimku tvoří stanice USA, Kanady a Austrálie, které je nutné třídit navíc podle čísla oblasti (1 až 0) a bez ohledu na písmena prefixu.
3.7.3. Pokud stanice využívá služeb QSL manažera, odesílatel uvede výrazně jeho značku (QSL via ...)

a QSL lístek zařadí jako poslední ve skupině země manažera.
3.7.4. Pokud se odesílají na QSL službu ČRK lístky od více OK/OL/RP značek v jedné zásilce, je nutné lístky od každé OK/OL/RP značky oddělit a setřídit samostatně.
3.8. Jedenkrát ročně bude v klubovém časopise publikován seznam QSL služeb organizací IARU. Změny v průběhu roku budou publikovány operativně v klubovém časopise a ve vysílání klubového vysílače OK1CRA.

4. QSL lístek

4.1. Rozměr QSL lístku.
Pro usnadnění manipulace jak ve vlastní QSL službě, tak i v zahraničních QSL službách, je stanoven rozměr QSL lístku 90 x 140 mm. Přípustná tolerance ±5 mm. Lístky OK stanic a posluchačů, které nebudou vyhovovat tomuto rozměru, budou vráceny odesílateli.

5. Doporučení

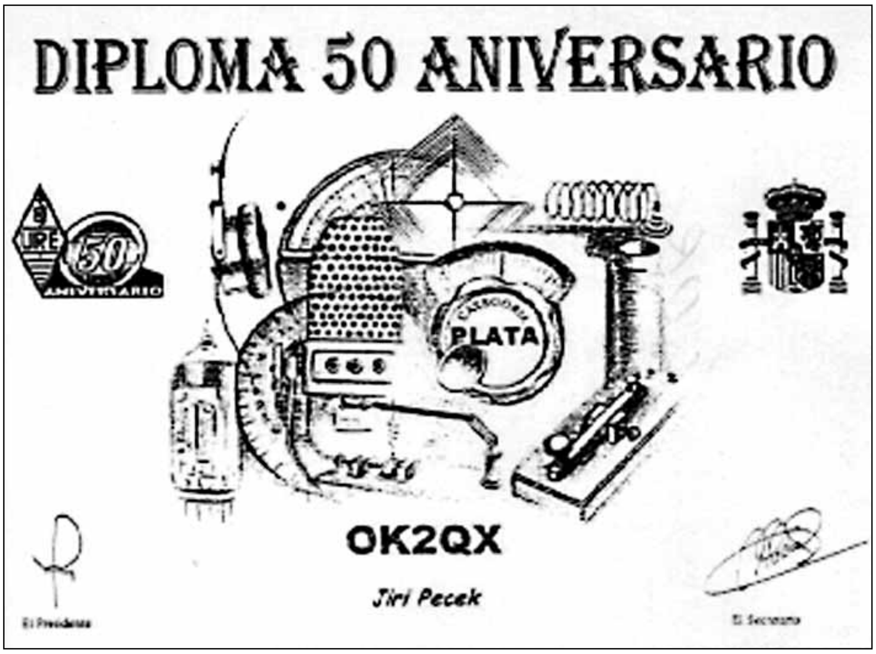
5.1. QSL lístek obsahuje následující údaje: vlastní volací značku, volací značku stanice, které se potvrzuje spojení (příjemce), datum, čas (UTC), pásmo, druh provozu, vyslaný report a podpis. Pokud stanice používá služeb QSL manažera, uvede se také jeho volací značka. Vhodné je uvádět jméno a adresu operátora, adresu naší QSL služby a oficiální název naší republiky.
5.2. Volací značku příjemce a jeho QSL manažera pište výrazně a čitelně tiskacím písmem. Pokud je QSL lístek na rubové straně bez potisku, doporučuje se psát i zde volací značku příjemce a jeho manažera.

6. Závěrečná ustanovení

6.1. Provozní podmínky vstupují v platnost 1. 1. 2000.
6.2. Originál je uložen v sekretariátu Českého radioklubu. Kopie bude viditelně umístěna v místnostech QSL služby ČRK. Plný text bude zveřejněn také v klubovém vysílači OK1CRA.

Schváleno VV Rady ČRK v Praze dne 7. 12. 1999.

Ing. Miloš Prostecký, OK1MP, předseda Českého radioklubu



Diplom k 50. výročí založení URE

Většinou se vyplatí sledovat aktivitu stanic k různým příležitostem. Např. loňské zvláštní stanice, které pracovaly u příležitosti 50. výročí od založení španělské organizace URE, byly poměrně snadno k dosažení ze všech provincií. Za 50 různých pak byl již stanicím, které se přihlásily, zaslán diplom vydaný k tomuto výročí (viz. obr.).

QX



✝ Silent key - Vítězslav Stříž, OK2TZ

25. října 1999 ve věku 73 let tragicky zahynul Vítězslav Stříž, OK2TZ, z Frýdku -Místku. Radioamatérskou činností se zabýval od konce 30. let. Jeho oblíbenou doménou byly původně elektronky, s nimiž konstruoval a o nichž psal. Koncesi získal v r. 1947 a už v r. 1952 se zúčastnil úspěšně Polního dne na čtyřech pásmech VKV: tehdy 56, 145, 220 a 440 MHz. Od r. 1950 pracoval v radioklubu OK2KFM.

Elektronkám věnoval V. Stříž i svoji knihu - Katalog elektronek (vyšel ve čtyřech doplněných vydáních), ale s příchodem polovodičových součástek se rozšiřovaly i zájmy V. Stříže. Naše časopisy přinášely jeho katalogové informace v Ročenkách AR, v ‚modrém' i ‚červeném' AR a drobné technické články s podpisem „Sž"; na technickém knižním trhu jsou ještě k dostání jeho publikace z 90. let Katalog polovodičových součástek (3 díly), Japonské polovodičové součástky a některé další publikace.

V rozsáhlém díle, které Vítězslav Stříž, OK2TZ, započal, pokračují nyní jeho potomci. Čest jeho památce.

Kupon pro soukromou řádkovou inzerci

Vážení čtenáři

Vzhledem k tomu, že Váš zájem o bezplatnou inzeci již překročil kapacitní možnosti této rubriky a charakter mnoha inzerátů začíná být spíše komerční než vzájemná výpomoc mezi radioamatéry, bude i řádková inzerce placená.

Za první tučný řádek zaplatíte 60,- Kč a za každý další 30,- Kč.